



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Medicina

Unidad de Posgrado

**Estudio descriptivo de litotricia extracorpórea por
ondas de choque con el generador electrohidráulico y
el generador electromagnético del Centro Medico
Naval “C.M.S.T.”**

TESIS

Para optar el Título de Especialista en Urología

AUTOR

Hugo Eugenio GALLO SEMINARIO

Lima, Perú

2007



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Gallo H. Estudio descriptivo de litotricia extracorpórea por ondas de choque con el generador electrohidráulico y el generador electromagnético del Centro Medico Naval “C.M.S.T.” [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2007.

DEDICATORIA

**A MIS PADRES BERTHA Y HUGO POR SU
EJEMPLO Y SU INVALORABLE APOYO
INCONDICIONAL PARA EL DESARROLLO
DE MI VIDA PROFESIONAL**

INDICE

	Pagina
CARÁTULA	1
DEDICATORIA	2
ÍNDICE	3
RESUMEN	4
I. INTRODUCCION	6
1.1 ANTECEDENTES	7
1.2 MARCO TEORICO	8
1.3 OBJETIVOS	44
1.3.1 GENERAL	44
1.4 JUSTIFICACION	45
II. MATERIAL Y METODOS	46
2.1 TIPO DE ESTUDIO	46
2.2 POBLACION OBJETO DE ESTUDIO	46
2.3 RECOLECCION DE DATOS	46
2.4 METODOLOGIA	47
2.5 TRATAMIENTO Y PROCESAMIENTO DE DATOS	47
III. RESULTADOS	48
IV. DISCUSION	116
V. CONCLUSIONES	123
VI. RECOMENDACIONES	124
VII. BIBLIOGRAFIA	125
VIII. ANEXOS	130

RESUMEN

En el Servicio de Urología del Centro Medico Naval se han utilizado dos grandes equipos de diferente tecnología para la generación de Ondas de Choque. El primero fue adquirido en el año 1,992 y fue el Breakstone 100 Econolith de tecnología de generación de Ondas Electrohidráulica y el Segundo fue adquirido en el año 2001 que actualmente continua en funcionamiento y es el Siemens Lithostar Multiline de tecnología Electromagnética

OBJETIVO: Evaluar el tratamiento de Litiasis Urinaria con Litotricia Extracorpórea, al realizar un estudio descriptivo retrospectivo con el objeto de reportar los casos de Litotricia Extracorpórea por ondas de Choque en el Centro medico Naval con la tecnología electrohidráulica y electromagnética, de los pacientes tratados hasta la fecha en el Servicio de Urología del Centro Médico Naval “CMST”

METODOLOGIA: Se trata de un trabajo retrospectivo, se recopiló la información en tablas elaboradas en el programa Excel de Microsoft Office 2003. Se tomaron en cuenta 803 pacientes que en su totalidad se usaron 1526 sesiones con tecnología de generación de onda Electrohidráulica y Electromagnética, de los cuales se dividieron en 565 pacientes con 1078 sesiones para el equipo Breakstone 100 Econolith Electrohidráulico y 238 pacientes con 448 sesiones para el equipo Siemens Lithostar Multiline Electromagnético. Los datos obtenidos se analizaron utilizando gráficos y prueba estadística (Chi Cuadrado).

RESULTADOS: Con la tecnología de generación de ondas electrohidráulica, entre los años 1992 – 2001, se trataron 383 (67.79%) pacientes varones y 182 (32.21%) mujeres realizándose 700 (64.94%) sesiones en varones y 378 (35.06%) en mujeres. El promedio de edad para ambos sexos fue de 42 años, la ubicación mas frecuente de los cálculos fue en el sistema renoureteral izquierdo con 52.39% (296 pacientes), ocupando solo el de la Pelvis renal el 12.57% (71 pacientes) siguiendo los cálculos del Uréter distal 10.80% (61 pacientes), mientras que en sistema renoureteral derecho fue el 47.61% (269 pacientes), a pesar que para la Pelvis renal fue el 13.27% (75 pacientes) y siguiendo igualmente el Uréter distal en frecuencia 9.03% (51 pacientes), los cálculos vesicales fueron los menos frecuentes. De todos los cálculos tratados el tamaño promedio de estos fue de 14.44 mm. de largo y 10.32 mm. de ancho. El 64.29% no ha requerido de colocación de algún tipo de catéter ureteral. El 56.11% (317 pacientes) la densidad fluoroscópica del calculo era moderada. La aplicación de ondas fluctuó entre

4500 – 5000 impulsos a un voltaje promedio de 16 Kilovoltios. El 98.76% de las sesiones no requirió de anestesia. El 56.46% no requirió de analgesia y el 39.82% no requirió de sedación. El 89.91% de pacientes no presento ninguna complicación. La fragmentación total se presento en 55.22% (312 pacientes), la fragmentación parcial se presento en 25.49% y la fragmentación leve o sin variación fue del orden del 19.29%.

Con la tecnología de generación de ondas electromagnética, entre los años 2001 – 2006, se trataron 188 (78.99%) pacientes varones y 50 (21.01%) mujeres realizándose 346 (77.23%) sesiones en varones y 102 (22.77%) en mujeres. El promedio de edad para ambos sexos fue de 36 años, la ubicación mas frecuente de los cálculos fue en el sistema renoureteral izquierdo con 56.30% (134 pacientes), ocupando solo el de la Pelvis renal el 8.40% (20 pacientes) siguiendo los cálculos del Uréter distal 16.81% (40 pacientes), mientras que en sistema renoureteral derecho fue el 43.70% (104 pacientes), a pesar que para la Pelvis renal fue el 11.34% (27 pacientes) y siguiendo igualmente el Uréter distal en frecuencia 13.03% (31 pacientes), los cálculos vesicales fueron los menos frecuentes. De todos los cálculos tratados el tamaño promedio de estos fue de 10.16 mm. de largo y 7.65 mm. de ancho. El 52.01% no ha requerido de colocación de algún tipo de catéter ureteral. El 85.71% (204 pacientes) la densidad fluoroscópica del calculo era moderada. La aplicación de ondas fluctuó entre 4.000 – 4500 impulsos a un nivel de energía promedio de 4.0. El 99.16% de las sesiones no requirió de anestesia. El 69.75% no requirió de analgesia y el 51.26% requirió de sedación profiláctica. El 88.66% de pacientes no presento ninguna complicación. La fragmentación total se presento en 67.23% (160 pacientes), la fragmentación parcial se presento en 17.65% y la fragmentación leve o sin variación fue del orden del 15.12%.

CONCLUSIONES: La Litotricia Extracorpórea es eficaz y segura en el tratamiento de la Urolitiasis. La litiasis en la población naval se presenta más frecuentemente en el sexo masculino, siendo de mayor tamaño los pertenecientes al género femenino. La mayoría de los cálculos que se fragmentaron parcial o completamente tuvieron una densidad moderada, Los cálculos mas frecuentemente tratados con litotricia se ubican en pelvis renal y le siguen a estos en frecuencia los cálculos localizados en el Uréter distal, que generalmente el tratamiento de estos cálculos no requieren de anestesia. De las escasas complicaciones que se presentaron el dolor lumbar es la más frecuente. Podemos afirmar, que la litotricia continua siendo una alternativa para el tratamiento de la litiasis urinaria llegando a obtener fragmentación total con el equipo electromagnético en 67.23%.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de los cálculos renales de las vías urinarias han sufrido cambios considerables desde la antigüedad hasta los días de hoy

En la edad media el tratamiento de extracción de los cálculos era realizado en forma cruenta y agresiva, con un índice de morbilidad y mortalidad muy elevados. Más recientemente, fueron remplazadas las cirugías abiertas con técnicas más modernas, disminuyendo el acentuado sufrimiento del paciente calculoso.

A partir de 1955, el acceso renal por vía Percutánea, fue realizado inicialmente por Goodwin & Cols, ⁽¹⁾ luego fue evolucionando hasta el final de la década de 70, cuando nuevos instrumentos fueron descubiertos e introducidos en el tratamiento de los cálculos renales.

Esta nueva técnica presentaba grandes ventajas en relación a la cirugía abierta, extendiendo sus indicaciones para cálculos más complejos y localizados en diversos lugares de la vía excretora. ⁽²⁾

Después de 1980, una nueva y revolucionaria modalidad terapéutica para los cálculos urinarios fue desarrollada en Alemania, por Chaussy & Cols, ⁽³⁾ con el nombre de Litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque (LEOCH).

Las ventajas de este nuevo tratamiento son innumerables, destacándose entre ellas:

1. No necesidad de cirugía;
2. Tratamiento ambulatorio;
3. Reducción acentuada de morbilidad;
4. Recuperación rápida de pacientes. ⁽⁴⁾

Por estas razones, este nuevo método se difunde con gran aceptación e utilización por la comunidad médica de todo el mundo.

El principio básico postulado, es cuando la fuerza tensil de la superficie de la piedra excede la fuerza compresiva, se inicia la fragmentación del Calculo.

El principal inconveniente de la Litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque es el mayor costo para el paciente, pero ofrece menos complicaciones que las técnicas abiertas o endoscópicas, lo que según algunos autores, justifica plenamente su uso como primera elección en el tratamiento de las litiasis urinarias, sobretodo por la no invasividad la hacen una muy buena alternativa como procedimiento de elección en el tratamiento de los cálculos Urinarios.

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Las primeras investigaciones "in Vitro" sobre el uso de ondas de choque en el tratamiento de cálculos renales se iniciaron en 1972, en Ludwig Maximilian Universität, Departamento de Urología, en Munich (Alemania)

Esas pesquisas iniciales recibieron el apoyo de Dornier Medical Systems⁽⁵⁾

En 1980, fue realizado el primer tratamiento clínico en Munich, con el equipo HM1 (Human Model 1). Hasta 1982, fueron tratados doscientos pacientes portadores de cálculos renales, 80% de los cuales se localizaron en la pelvis y 20% en los cálices renales, siendo todos menores de 10 mm de diámetro. ⁽⁴⁾

De mayo de 1982 hasta octubre de 1983, fueron tratados mas de ochocientos pacientes, con la maquina HM2 (Human Model 2).

En estos pacientes, se han fragmentado cálculos hasta de 25 mm de diámetro, cálculos infectados, coraliformes parciales y casos seleccionados de cálculos Ureterales. ⁽⁴⁾

En octubre de 1983, fue desarrollado otro modelo de Litotritor HM3, con inicio de la producción en serie.

La Food and Drug Administration (FDA) aprobó en diciembre de 1984, el aparato HM3 de Dornier, para uso experimental en los Estados Unidos en seis centros médicos. ⁽⁴⁾

Asimismo a partir de la década de los ochenta, dos innovaciones elegantes se adicionan a la cirugía abierta en el manejo de la litiasis: La endourología y la Litotricia Extracorpórea por ondas de choques, con clara ventaja de estos procedimientos con respecto a la cirugía abierta en cuanto a disminución de la morbilidad postoperatoria, menor invasividad y una reincorporación más rápida al trabajo ^(6,7), siempre y cuando sean usados en forma juiciosa y respetando las indicaciones para minimizar las complicaciones ⁽⁸⁾.

El Servicio de Urología del Centro Medico Naval adquirió un Equipo de Litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque Electrohidráulico a inicios del año 1992 Marca Breakstone 100 Modelo Econolith para el tratamiento de la Litiasis Urinaria iniciando su funcionamiento el 12 de Noviembre de ese mismo año hasta el 15 de Febrero de 2001, en que fue remplazado por el Equipo de Litotricia Extracorpórea Electromagnético marca Siemens Modelo Lithostar Multiline el cual fue puesto en funcionamiento el 3 de Marzo de 2001 hasta la fecha.

1.2 MARCO TEÓRICO

La litotricia extracorpórea es el procedimiento urológico más común realizado para el tratamiento de la litiasis renal (95%). Es una técnica no invasiva que ha revolucionado la medicina presentando grandes ventajas en relación con la cirugía abierta.

En la década de 1,960, los científicos descubren que al Chocar las gotas de lluvia contra el fuselaje de un avión a la velocidad del sonido se producía una presión de 160,000 Bar; Esta presión daba lugar a las Ondas de Choque, que producían fisuras en el área de impacto del avión.

El 3 de julio de 1951 en la oficina de patentes de Nueva York y con el número 2559227 se registraba el primer generador de ondas de choque conocido hasta entonces. Su inventor: Frank Rieber; su pretensión era el tratamiento del tumor cerebral del chimpancé.

Henry Morris ⁽⁹⁾ en 1880 realizó la primera Nefrolitotomía con éxito. Durante un siglo las únicas opciones terapéuticas ante un cálculo han sido la cirugía abierta y la endoscopia "ciega" mediante la sonda de Dormia o lazo de Zeiss.

En 1966 se descubrió, por azar, la transmisión de las Ondas de Choque por el cuerpo humano durante los trabajos experimentales realizados por la compañía Aeroespacial Dornier cuando, al tocar un ingeniero una cartulina de uso diario en el mismo momento en que recibía un impacto de un proyectil de alta velocidad, sintió una especie de shock eléctrico pero sin evidencia alguna de fenómenos eléctricos reales.

En 1971 ⁽¹⁰⁾ se consiguió la primera desintegración in Vitro de cálculos renales mediante Ondas de Choque. Entre 1972 y 1974 se realizaron investigaciones sobre la desintegración de los cálculos renales por Ondas de Choque, producidas mediante la descarga de un electrodo bajo el agua y enfocadas con la ayuda de un semielípsoide. De esta manera, se pretendía experimentar con una generación reproducible de Ondas de Choque aportando el enfoque y el acoplamiento acústico adecuados para conseguir la transferencia de energía.

Entre 1974 y 1978 Chaussy ⁽¹¹⁾ efectuó estudios in Vitro e in vivo sobre la reacción de las ondas de choque enfocadas sobre los tejidos, para descartar la posible aparición de lesiones graves en tejidos vecinos tras la aplicación del tratamiento.

En el año de 1980 Chaussy y col. Publicaron los primeros resultados experimentales en la fragmentación extracorpórea de Litiasis Urinaria mediante Ondas de Choque, en 60 perros a los que se le había implantado un Calculo en la Pelvis renal ⁽¹²⁾ .

Experimentalmente se demostró que las Ondas de Choque podían generarse bajo el agua y en su desplazamiento por los Tejidos eran sin pérdidas apreciables de energía. Estas Ondas pueden actuar en los cálculos Urinarios por tener una impedancia mayor que los tejidos. Esta diferencia en la Densidad tisular hace que los cálculos absorban la energía de la Onda de Choque y de como resultado la fragmentación de éstos.

En el Departamento de Urología de la universidad de Munich, Chaussy ^(3, 12,13) el 7 de Febrero de 1980 trató al primer paciente con un cálculo renal mediante litotricia extracorpórea por Ondas de Choque (LEOCH). Dos años más tarde el mismo autor publica la primera experiencia clínica en 72 pacientes con unos resultados espectaculares, ese mismo año se inauguró en dicho centro la primera Unidad de Litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque.

El 8 de Noviembre de 1984 ⁽¹⁴⁾ se practico con éxito el primer tratamiento de Litotricia por Ondas de Choque en España, en el Centro Sanitario de litiasis renal (Instituto Dexeus) de Barcelona.

A finales de 1984 la Food and Drugs Administration aprobó la utilización del equipo Dornier HM3 en los Estados Unidos de Norteamérica, lo cual propicio una amplia y rápida difusión del método en todo el mundo ⁽⁴⁾ .

La Litotricia Extracorpórea ha posibilitado la fragmentación de los cálculos del tramo urinario mediante energía generada y aplicada externamente al cuerpo humano que, posteriormente, serán eliminados de forma espontánea a través de la vía urinaria.

FUNDAMENTOS FISICOS

La propagación de una onda acústica ocasiona el desplazamiento de las partículas del medio en donde se mueve

Las ondas sónicas pertenecen a la familia de las ondas elásticas, regidas por leyes de propagación y ecuaciones matemáticas, precisando el medio de transmisión, ya que la energía que las sustenta se traslada a través de sucesivos fenómenos de compresión y rarefacción producido a nivel molecular.

Los tipos de Ondas elásticas son las siguientes:

TIPOS DE ONDAS	MEDIO DE TRANSMISIÓN	FRECUENCIA
SONORAS	AIRE	< 20 KHz. Onda Sonora
ULTRASONICAS	LÍQUIDO	> 20 KHz. Uso Ecografía
ULTRASONIDO BIPOLAR	LIQUIDO	> Ondas de Tracción
ULTRASONIDO UNIPOLAR	LIQUIDO	< Ondas de Tracción
ONDAS DE CHOQUE	LIQUIDO	>Elevación de Onda

Las Ondas de Choque, son Ondas de presión que se desplazan a través de un medio a la velocidad del sonido.

Se basa en la idea de ejercer mediante la aplicación de ondas sobre el paciente a una presión tal que fragmente al cálculo en partículas muy pequeñas, que puedan ser posteriormente eliminadas espontáneamente a través de la vía Urinaria.

El efecto destructivo de las Ondas de Choque se produce cuando una presión de Onda entra en contacto con una interfase (Calculo); Hay un cambio en la impedancia acústica y se produce tensión en el interior del sólido.

A medida que esta fuerza de tensión adquiere determinada intensidad, sobrepasa la fuerza de agregación del sólido produciendo la rotura mecánica de la superficie del material.

El efecto destructivo ocurre cuando esas ondas encuentran, en el área focal, materiales con diferentes propiedades acústicas, tales como un cálculo renal. En

ese momento, se crea una fuerza de tensión que podrá exceder a fuerza cohesiva del cálculo, iniciándose así su fragmentación. (12, 15, 16, 17, 18).

Una Onda de Choque generada externamente, entra en el Cuerpo y se propaga sin interferencias; porque no hay virtualmente diferencia entre la impedancia acústica del agua y del Tejido Humano.

Los cálculos Urinarios tienen mayor impedancia que los tejidos. Esta diferencia hace que los cálculos absorban la energía de la Onda y de como resultado la fragmentación de éstos.

En el proceso de Litofragmentación, existen dos teorías que tratan de explicar como actúan las ondas de choque sobre el cálculo:

a. Transferencia de Energía al Cálculo

Las ondas de choque conducidas desde el generador hasta el calculo a través del medio líquido se reflejan parcialmente al pasar del medio menos denso (liquido) al más denso (cálculo), y al hacerlo transfieren energía al cálculo en su cara anterior (fundamentalmente por su presión positiva)

En su cara posterior la onda es reflejada y la onda de presión positiva se invierte en presión negativa o onda de tracción. Esta onda de tracción opuesta a la onda de presión probablemente es la causante de las fisuras y fragmentación del cálculo en su cara posterior.

En su interior estas dos fuerzas (sumación de las ondas positivas y reflejadas) determinan una gradiente de presión determinando la desintegración de la superficie del Cálculo.

b. Mecanismo de Fragmentación de los Cálculos

Las ondas de choque golpean el cálculo por la interfase Líquido / Sólido, creando una área de presión produciendo múltiples Fisuras en el lado proximal del cálculo.

Estas fisuras aumentan las interfases por la presencia del líquido (orina), que penetra en ellas.

La onda de choque que atraviesa el cálculo (con energía disminuida) al encontrarse con una nueva interfase Sólido / Líquido entrega nueva energía y produce fisuras en su cara posterior de los mismos.

Obviamente será mayor y más fácil la pulverización mientras más moléculas de agua contengan el cálculo, ya que cada una de ellas representa un punto de transferencia de energía.

La fragmentación del calculo es por "Implosión". Los fragmentos generados están dotados de baja energía cinética por esto No lesionan el tejido adyacente.

Dependiendo de la calidad acústica de su interfase (cálculo), en el punto en el que las ondas de presión exceden a las fuerzas de cohesión del cálculo ocurre la fragmentación.

Propiedades de las Ondas de Choque

- a. Son transmisibles directamente a través del tejido orgánico.
- b. Se pueden concentrar en áreas pequeñas del organismo mediante reflectores adecuados.
- c. En materiales quebradizos como cálculos, causan grandes cargas mecánicas que exceden el límite de su resistencia.
- d. No lesionan el organismo si son adecuadas correctamente.

Factores que condicionan la eficacia e inocuidad de las ondas de choque

- I. Tamaño de la zona focal
- II. Ausencia de creación de Cavitación
- III. Gradiente de energía a nivel de la superficie del Cálculo
- IV. Agente Acoplante

PARTES DE UN EQUIPO DE ONDAS DE CHOQUE FUENTES O GENERADORES

Las fuentes para generar Ondas de Choque han sido clasificadas según su forma en ^(19, 20).

a. Fuentes Puntuales

1. Generador de arco voltaico o eléctrico (Spark gap).
2. Generadores Láser (1987 Biomedics USA.)
3. Generadores por Micro explosión (Yachiyoda Japón).

b. Fuentes Extendidas o Planas

1. Generadores Electromagnéticos
2. Generadores Piezoeléctricos

FUENTES PUNTUALES

1. Generador de arco voltaico o eléctrico (Spark Gap).

Es el primer tipo de generador utilizado en la clínica humana para litotricia⁽¹²⁾.

La chispa es inducida eléctricamente por un generador, el cual produce una corriente de alta energía y tensión en el electrodo inmerso en el agua (por descarga de un condensador) formándose un arco voltaico entre ambos.

Este arco voltaico vaporiza el agua en forma instantánea, transformándola brevemente en plasma. Esta transformación trae consigo un enorme aumento del volumen (expansión) en forma casi instantánea, que se trasmite al agua circundante en forma de una onda de presión de desplazamiento esférico y cuya amplitud decrece en forma inversamente proporcional a la distancia de su foco de origen.

Una vez entregada su energía en forma de una onda de presión primaria, la burbuja plasmática se colapsa y se producen ondas de tensión secundarias de menor amplitud, con una secuencia aproximada de 1 milisegundo. El aumento de presión de la onda primaria se produce en unos pocos nanosegundos y su descenso en algunos milisegundos.

La bujía o electrodo va consumiéndose a medida que se genera chispa; este desgaste causa un cambio, tanto en la energía del arco voltaico (por aumento

de la distancia entre ellos) como en su posición, lo que condiciona variaciones en la presión a nivel del Punto focal y desplazamientos de dicho punto ⁽¹⁹⁾.

Características de los Generadores de Arco Voltaico

- a. Son generadores algo inestables (+/- 45%) en cuanto a la presión en el punto focal, debido al desgaste permanente de los electrodos.
- b. Los generadores de arco voltaico inducen un campo eléctrico en el cuerpo del paciente por lo que es aconsejable disparar en la onda "R" de la fase cardíaca.
- c. Con estos generadores se obtienen energías más elevadas a costa de un consumo elevado de electrodos. Fraccionan los cálculos pero no los pulverizan.
- d. No se pueden crear ondas de choque a presiones inferiores a 400 bar, ya que el arco voltaico en el agua requiere de un mínimo de 14.4 Kv. Para formarse.
- e. Tiene escaso contenido de ondas de tracción

Este tipo de generador es el más sencillo y económico de fabricar ⁽²¹⁾. Este sistema de generación eléctrica ha sido desarrollado por Dornier y aplicado a sus diferentes modelos:

COMPañIA	MODELO	TIPO
DORNIER	HM3	ELECTROHIDRAULICA
DORNIER	HM3 MODIFICADO	ELECTROHIDRAULICA
DORNIER	MFL 5000	ELECTROHIDRAULICA
DORNIER	MPL 9000	ELECTROHIDRAULICA

2. Generadores Láser

La onda de choque se produce mediante la focalización de un haz de Láser en un punto en el cual se induce a la formación de una burbuja parecida a la formada por el arco voltaico.

Este tipo de fuente fue diseñado como proyecto Biomedics en Estados Unidos en el año de 1987 ⁽²¹⁾. No existe referencia sobre su aplicación en clínica humana.

3. Generadores por Microexplosión

La onda de choque se produce por expansión súbita de agua, debido a la deflagración controlada de una pequeña carga de explosivo colocada en el extremo de una varilla bajo el agua.

Este sistema solo se encuentra en el mercado Japonés. La generalización de su uso tropieza con las dificultades de almacenar explosivos en un hospital y las posibles complicaciones derivadas del contacto del paciente con el explosivo en el agua ⁽²²⁾. El equipo que ha sido utilizado fue el Yachiyoda ⁽²³⁾.

FUENTES EXTENDIDAS O PLANAS.

1. Generadores Eletromagnéticos

Esta basado en el principio de que al circular una corriente eléctrica por una bobina se produce un campo electromagnético.

El campo electromagnético induce una corriente en una placa metálica, que a su vez produce un campo magnético de igual polaridad que el primer campo. Como campos magnéticos de igual signo se rechazan produciéndose un violento desplazamiento, con una aceleración de más de 100,000 "g" de la placa metálica (que se mantienen en su lugar mediante una membrana de caucho).

Si la corriente es lo suficientemente breve e intensa, de forma una onda de presión que se aleja de la placa metálica en forma de "frente" de presión.

El sistema generador esta formado por un cilindro metálico de reducido diámetro (13 cm.) Que en un extremo esta cerrado con un fuelle de acoplamiento plástico. En el interior lleva una bobina de enrollado en espiral multicapa cubierta por una lámina aisladora. Delante la bobina se dispone

una membrana de caucho sobre la cual se ha vulcanizado una placa metálica de menor diámetro. Por delante de la misma se encuentra una lente acústica. Entre la membrana de goma y el fuelle de plástico se encuentra el agua a presión constante.

El movimiento de la membrana solamente produce una onda de presión. Esta onda de alta presión al avanzar por el agua (o a través del cuerpo del paciente) se verticaliza hasta transformarse en onda de choque

Características de los Generadores Electromagnéticos

- a. Posee una perfecta estabilidad y reproductibilidad tanto de la energía como de presión máxima en el punto focal. (Variación solo del 3%).
- b. Pueden modificar, variando la lente acústica, la distribución de energía en el punto focal, la distancia focal y la apertura del sistema generador.
- c. Se puede variar la energía sin afectar la posición del punto focal.
- d. Existe la posibilidad de formar la onda de choque en cualquier punto deseado, modificando la longitud por el trayecto del agua, y por lo tanto acelerando o retardando la verticalización de la onda de presión.
- e. Tamaño compacto, lo que permite una combinación ideal con el sistema de rayos X.

Los inconvenientes del Generador Electromagnético son:

1. La vida del generador es limitada y depende en gran parte de la prolijidad con que se utiliza.
2. Su pequeño foco (comparado con el sistema electrohidráulico) requiere de un centraje preciso.

2. Generadores Piezoeléctricos

Para generar la onda de choque se aprovecha la excitación que se produce en determinados cristales al aplicarse en ellos una tensión eléctrica. Normalmente este mosaico de cristales se fija a un material de igual impedancia que los cristales con el fin de limitar reflexiones y obtener una onda ultrasónica de pulso unipolar.

El generador transmite la fuente de impulsos a una placa Piezoeléctrica; Las ondas de choque son generadas por elementos de piezocerámica (Cuarzo), montadas en un disco cóncavo de 50 cm. De diámetro. Cada elemento de piezocerámica produce un impulso energético de un segundo de duración que se transmite a un punto focal donde se concentra la energía.

El disco contiene alrededor de 3,000 elementos de Cuarzo (Wolf) otros 320 elementos (Edap), que se encuentran adheridos a la superficie cóncava con una distancia focal de 35 cm. y un foco de 4 x 9 mm.

Cuenta con dos rastreadores equidistantes al eje central a un Angulo de 60° entre sí, se emplean de manera alternativa.

Estos generadores son menos poderosos y una apertura de platillo grande por lo que la densidad de energía es menor por centímetro cuadrado de piel y la zona receptora es indolora ya que el área de enfoque y la disipación de energía es menor.

Características de los Generadores Piezoeléctricos

- a. Posee un desgaste mínimo, padece de cierta fragilidad mecánica.
- b. No produce dolor en el paciente debido a la gran área de acoplamiento (50 cm).

Los principales inconvenientes de los Generadores Piezoeléctricos son:

- 1. Posee un complicado sistema electrónico.
- 2. Gran tamaño físico del aparato para lograr la energía
- 3. Foco de tamaño mínimo requiere de centraje muy preciso.
- 4. Onda generada con componentes de tracción (Daña el Tejido).
- 5. Expansión limitada de los cristales, con lo cual la presión máxima viene determinada por los cristales y no por la energía aplicada.
- 6. No fracciona los cálculos, solo los erosiona. Los tratamientos requieren de reaplicaciones

APARATOS DE ENFOCAMIENTO

Para que las ondas de choque sean eficaces en Litotricia deben concentrarse en un punto que corresponde al cálculo a tratar Y para conseguirlo se precisa de un sistema de focalización.

1. Reflectores Semiparabólicos (Elipsoidales)

Se basan en el principio de las Elipses en que existen dos Focos (F1 y F2). En una semielipse ó elipsoide abierto todos los haces sónicos o lumínicos generados en F1, serán reflejados y concentrados en el F2. Las ondas de choque de generación puntiforme (electrohídráulico) utilizan dicho sistema de focalización.

2. Lentes Acústicos

Es posible utilizar lentes acústicos solamente para los generadores planos de ondas de choque como elemento focalizador.

Las lentes acústicas son del mismo diseño que las lentes ópticas, pero funcionan al revés de aquellas: cuando las ondas lumínicas pasan de un medio menos denso (líquido) a uno denso (sólido: vidrio) su velocidad disminuirá en relación a la diferencia de densidad. En cambio las ondas acústicas requieren de un medio para trasladarse, y como hemos visto antes, a mayor densidad mayor velocidad de propagación. Por ese motivo en lugar de usar una lente biconvexa, las ondas acústicas necesitan una lente bicóncava para concentrar las ondas de un punto focal.

Estas lentes son de material plástico especial.

Las ventajas de las lentes acústicas son:

- a. Focalizan el 100% de la energía generada y absorbe solamente del 2% al 4% de la energía frente al 15% - 51% de energía de algunos reflectores.
- b. Se pueden obtener distintas distancias focales con solo modificar la curvatura.
- c. Se pueden conseguir distintas distribuciones o formas de la presión en su punto focal.

- d. Pueden modificar la distancia de recorrido de la onda de presión antes de su verticalización completa. Esta distancia depende solamente de la curvatura del lente y no del sistema generador.
- e. Se pueden obtener diversos tamaños de foco. La lente acústica permite optimizar el foco de las ondas de choque, sin modificaciones sistemáticas al tamaño necesario.

3. Reflectores Semiesféricos

El sistema Piezoeléctrico, el sistema que usa para focalizar es mediante un reflector.

Los generadores piezoeléctricos son poco eficaces, motivo por el cual requiere de una elevada cantidad de Cristales a fin de lograr una densidad de energía aceptable.

Esta gran cantidad de Cristales a su vez exige de un reflector de grandes dimensiones a fin de podernos amoldarnos en el.

Los reflectores habituales tienen un diámetro entre 40 y 50 centímetros y la cantidad de cristales adosados va de 320 a 3,000 por reflector. Obviamente, una cantidad de cristales mayor permite obtener un foco mas preciso y más pequeño.

Si se utiliza una cantidad menor de cristales en necesario darle al reflector una forma más cóncava. (Toshiba).

AREA FOCAL

También llamada "Zona Focal"

Es la presión máxima que un generador es capaz de producir.

Cuando el área focal es pequeña no actuará sobre el tejido circundante.

EQUIPO	Dornier HM3	Siemens Lithostar	Wolf 2200
Presión Máx.	1000 Bars	380 Bars	1000 Bars
Área Focal	20 x 120 mm.	11 x 90 mm	6 x 10 mm
Fuente	Electrohidráulica	Electromagnética	Piezoeléctrica

El enorme tamaño del área focal de Dornier HM3 explica la frecuencia de la hematuria y en menor grado hematomas post tratamiento. Por la misma razón existe poca necesidad de centraje meticuloso, observándose en los cálculos múltiples el escaso número de disparos que se precisan para su destrucción ya que todos dan en el blanco, aunque los cálculos estén dispersos.

El área focal del Siemens Lithostar Standard, el área mínima isobárica de 380 Bars; Explica los mínimos daños observados en el tejido blando, a pesar de que la eficacia en la rotura del cálculo esta constatada. De todas maneras su área focal de superficie media, respecto a los otros equipos exige cierta precisión en el centraje de los cálculos.

El área focal del sistema Piezoeléctrico Wolf es francamente pequeña, aunque la presión máxima es con creces suficiente. Pero la localización de cálculos es difícil, lo que explica el número elevado de retratamientos en este sistema.

SISTEMAS DE ACOPLAMIENTO

1. Acoplamiento Húmedo

Su representante es la conocida Dornier HM3 llamada Tina o Bañera.

Las desventajas del acoplamiento húmedo son:

- a. Problema Higiénico: La limpieza entre paciente y paciente lleva tiempo o es incompleta.
- b. Es necesario posicionar al paciente en forma angulada; lo que hace difícil su colocación en decúbito prono.

2. Acoplamiento Seco

En este sistema el agua se encuentra dentro de una bolsa o recipiente pequeño de material plástico delgado.

Entre el plástico y el paciente se debe colocar la gelatina (gel) que se usan en los procedimientos ultrasónicos

La ventaja de este procedimiento es la higiene asegurada.

La desventaja del acoplamiento seco es:

Cuando se pone poca gelatina además de la pérdida de energía, se producen hematomas o hemorragias superficiales.

SISTEMAS DE LOCALIZACION DEL CÁLCULO

1. Localización mediante Rayos X

El principio de la localización radiográfica reside en que la proyección de una imagen sobre un plano necesita, al menos, de dos incidencias diferentes para localizar un punto en el espacio. Cuando la litiasis se coloca en el centro de la pantalla de cada intensificador de imagen en las diferentes incidencias el cálculo se encuentra automáticamente situado en el punto focal.⁽²⁴⁾

La mayoría de litotritores disponibles comercialmente usan fluoroscopia de tiempo-real para la ubicación del cálculo ^(23, 25).

En los casos de cálculos radiotransparentes, la inyección de sustancias de contraste permite visualizar la cavidad excretora y dirigir la onda de choque al punto deseado ^(24, 25, 26).

Características de la Fluoroscopia

1. Necesidad de dos incidencias para focalizar el cálculo.
2. La localización está con relación a la densidad y al tamaño.
3. No es posible realizar un control continuo por la exposición radioactiva

2. Localización mediante Ecografía

1. Permite localizar cálculos cualquiera sea su densidad.
2. Puede usarse en forma continua por no producir radiaciones ionizantes
3. Está limitado en Obesidad patológica y en cálculos del uréter lumbar.
4. Permiten observar en tiempo real el progreso del tratamiento
5. Permite observar la fragmentación progresiva del cálculo en el curso de la Litotricia; pero no permite evaluar el tamaño de las concreciones

residuales, es decir no permiten determinar cuando se debe terminar el tratamiento

6. Su uso requiere de entrenamiento especializado.

Cuando existen múltiples cálculos es imposible visualizarlos a todos, porque la sombra de una litiasis superficial puede enmascarar a una litiasis más central (24, 25, 27, 28, 29).

EQUIPOS DE LITOTRICIA EXTRACORPOREA

1. EQUIPOS ELECTROHIDRAULICOS

COMPAÑÍA	MODELO DE MAQUINA	METODO DE FOCALIZACION	APERTURA FOCAL	DISTANCIA FOCAL	PRESION PUNTO FOCAL	ZONA FOCAL
BREAKTHROUGH CORPORATION	BREAKSTONE 100	REFLECTOR ELIPSOIDE	17.6 Cm.	13.5 Cm.	725 Bars.	13 X 60 mm.
DORNIER MEDICAL SYSTEM	HM3	REFLECTOR ELIPSOIDE	15.6 Cm. 17.2 Cm.	13 Cm.	1,300 Bars 1,000 Bars	15 X 90 mm. 10 X 40 mm.
	HM4	REFLECTOR ELIPSOIDE	15.6 Cm. 17.2 Cm.	13 Cm.	1,300 Bars 1,000 Bars	15 X 90 mm. 10 X 40 mm.
	MPL 9,000	REFLECTOR ELIPSOIDE	21 Cm.	14 Cm.	1,300 Bars 750 Bars	3 X 20 mm.
	MFL 5,000	REFLECTOR ELIPSOIDE	17.2 Cm.	13 Cm.	1,000 Bars 340 Bars.	10 X 40 mm.
DIREX MEDICAL SYSTEM	TRIPTEK X-1 COMPACT	REFLECTOR ELIPSOIDE	18.1 Cm.	13.5 Cm.	400 Bars 1,100 Bars.	5 X 17 mm.
	COMPACT	REFLECTOR ELIPSOIDE (*)	18.1 Cm. 13 Y 24 Cm.	13.5 Cm.	400 Bars 1,100 Bars.	5 X 17 mm.
	COMPACT NOVA	REFLECTOR ELIPSOIDE (*)	18.1 Cm. 13 Y 24 Cm.	13.5 Cm.	400 Bars 1,100 Bars.	5 X 17 mm.
	NOVA ULTIMA	REFLECTOR ELIPSOIDE (*)	18.1 Cm.	13.5 Cm.	400 Bars 1,100 Bars.	5 X 17 mm.
EDAP TECHNOMED	SONOLITH 3000	REFLECTOR ELIPSOIDE	28 Cm.	13.5 Cm.	1,000 Bars	15 X 55 Cm.
	SONOLITH 4000	REFLECTOR ELIPSOIDE	28 Cm.	14 Cm.	1,300 Bars	12 X 23 Cm.
MEDISPEC Ltd.	ECONOLITH	REFLECTOR ELIPSOIDE	17.6 Cm.	13.5 Cm.	725 Bars.	13 X 53 mm.
	ECONOLITH 2000	REFLECTOR ELIPSOIDE (*)	17.1 Cm. 17.6 Y 22.2	13.5 Cm. 17.0 Cm.	350 Bars. 1,200 Bars.	13 X 58 mm. 6 X 26 mm.
MEDSTONE	STL	REFLECTOR ELIPSOIDE	15 Cm.	15 Cm.	350 Bars.	13 X 50 mm.

2. EQUIPOS ELECTROMAGNETICOS

COMPAÑÍA	MODELO DE MAQUINA	METODO DE FOCALIZACION	APERTURA FOCAL	DISTANCIA FOCAL	PRESION PUNTO FOCAL	ZONA FOCAL
DORNIER MEDICAL SYSTEM	COMPACT S	LENTE ACUSTICO	14 Cm.	13 Cm.	460 Bars	6.4 X 70 mm.
	DOLI / 50	LENTE ACUSTICO	14 Cm.	13 Cm.	750 Bars	2.5 X 58 mm.
SIEMENS MEDICAL SYSTEM	LITHOSTAR STANDART	LENTE ACUSTICO	12 Cm.	11.3 Cm.	380 Bars	11 X 90 mm.
	LITHOSTAR MODULARIS	LENTE ACUSTICO	14.4 Cm.	12 Cm.	500 Bars	8 X 100 mm.
	LITHOSTAR MULTILINE	LENTE ACUSTICO	17 Cm.	12 Cm.	800 Bars	5 X 60 mm.
KARL STORZ	MODULITH SL-20	REFLECTOR PARABOLICO	30 Cm.	16.5 Cm.	1,056 Bars	6 X 30 Cm.
	MODULITH SLX	REFLECTOR PARABOLICO	30 Cm.	16.5 Cm.	1,056 Bars	3 X 37 Cm.

3. EQUIPOS PIEZOELECTRICOS

COMPAÑÍA	MODELO DE MAQUINA	METODO DE FOCALIZACION	APERTURA FOCAL	DISTANCIA FOCAL	PRESION PUNTO FOCAL	ZONA FOCAL
EDAP TECHNOMED	LT - 01	DISCO ESFERICO	29 Cm.	14 Cm.	1,144 Bars	5 X 23 mm.
	LT - 02	DISCO ESFERICO	29 Cm.	15.5 Cm.	1,400 Bars	1.8 X 29 mm.
RICHARD WOLF	PIEZOLITH 2300	DISCO CONCAVO	50 Cm.	12 Cm.	1,200 Bars	2.3 X 30 mm.
	PIEZOLITH 2500	DISCO CONCAVO	50 Cm.	15 Cm.	1,200 Bars	1.5 X 11 mm.
	PIEZOLITH 2501	DISCO CONCAVO	50 Cm.	15 Cm.	1,500 Bars	3 X 11 mm.

Características del Equipo de Litotricia Electrohidráulica Breakstone 100 Econolith

- La generación de Ondas está basada en el principio de que al recibir una descarga de alto-voltaje procedente del generador el electrodo vaporiza agua al punto focal F1, y esta expansión gaseosa súbita genera una onda de presión que diverge del punto de origen hasta que pegue un elipsoide o el reflector parabólico. La onda de choque entonces se refleja y se remite a un segundo punto focal (F2), el punto donde la piedra se sitúa.
- La onda electrohidráulica es algo inestables en cuanto a la presión en el punto focal, debido al desgaste permanente de los electrodos

- El sistema de Localización radiológico (intensificador de imágenes), que es excelente al igual que los generadores electromagnéticos.
- La potencia del disparo se mide en escalas relativas de acuerdo al Kilovoltaje que van de 1 a 26 Kv.
- Durante el inicio del procedimiento hay que Calibrar el equipo para iniciar el primer disparo (5-10 Kw.), advirtiéndole al paciente sobre el inicio del procedimiento a fin que se acostumbre el paciente a la recepción de las ondas y el número máximo de disparos aconsejado es de 4,000 a 5000.
- El aparato dispara de 60 a 70 impulsos por minuto, lo que nos da un tiempo promedio de una hora por paciente de procedimiento.
- La profundidad de foco terapéutico es de 13.5 cm. y esto nos causa problemas con pacientes obesos en escasas ocasiones al igual que con los generadores electromagnéticos.
- Hay que realizar control periódico fluoroscópico durante el procedimiento cada 400 disparos y Monitorización del paciente con electrocardiógrafo.

Características del Equipo de Litotricia Extracorpórea Electromagnética Siemens Lithostar Multiline

- La generación de Ondas está basada en el principio de que al circular una corriente eléctrica por una Bobina, se produce un campo magnético que actúa sobre una placa metálica que a su vez produce otro campo magnético de igual polaridad que el primer campo. Como campos magnéticos de igual signo se rechazan; se produce un violento desplazamiento de la placa metálica formando una Onda de Presión Electromagnética, la cual es dirigida al organismo a través de un Lente Acústico.
- La Onda Electromagnética posee una perfecta estabilidad y reproductibilidad de Energía como de Presión máxima en el punto Focal (variación solo del 3%), frente a los generadores de Arco Voltaico (+/- 45% de Dispersión).
- El sistema de Localización radiológico es excelente, por lo que es rarísimo que el Calculo No pueda ser localizado con total exactitud, aún así la preparación intestinal pre-Litotricia es fundamental, sobretodo en cálculos pequeños o pocos radiopacos.
- La potencia del disparo tiene 26 niveles de energía. Se mide en escalas relativas que van de 0.1 a 9.0

- En cuanto se sobrepasa el nivel 4 de potencia salta en el ordenador un aviso de que se ha sobrepasado el nivel máximo de potencia permitido para la aplicación de potencia permitida para la aplicación. El no seguir estas indicaciones pudiera tener repercusiones legales graves. Esto nos obliga a no aconsejar el tratamiento en cálculos mayores de 20 mm. y a repetir tratamientos en el riñón con mayor frecuencia.
- La profundidad de foco terapéutico es de 12 cm. y esto nos causa problemas con pacientes obesos en escasas ocasiones (0.5%).
- El número máximo de disparos aconsejado es de 4,000 y ocasionalmente en el uréter medio e inferior en la 3ra. sesión (2da. reaplicación) se puede llegar a 7,000.disparos.
- El aparato dispara de 90 a 120 impulsos por minuto, lo que nos da un tiempo de 45 minutos por paciente, que sumado a la colocación del enfermo, su monitorización y el tiempo de fluoroscopia para la localización del cálculo, nos lleva a la hora de tratamiento por paciente.

BIO-EFECTOS DE LAS ONDAS DE CHOQUE

Los conocimientos sobre las ondas de choque derivan de:

a. Estudios "in Vitro"

Demostrada la capacidad de las ondas de choque para fragmentar cálculos humanos "in Vitro" ⁽³⁰⁾. quedaba por estudiar el grado de tolerancia de los tejidos que rodean el cálculo y aquellos traspasados por la onda de choque en su recorrido hacia el mismo. Por lo cual se han realizado exposiciones de células de distintos tejidos a la acción de las ondas.

Efecto de las ondas de choque sobre los hematíes.

El efecto hemolítico de las ondas de choque fue demostrado ⁽³⁰⁾ al exponer muestras de sangre de perro a la acción de las mismas, observando el aumento lineal de la concentración de hemoglobina libre en relación con el número de exposiciones. Sin embargo la repercusión de la hemólisis tanto en el animal como en el hombre fue insignificante, si se tiene en cuenta el volumen de sangre (contenido en el área de tratamiento) sobre la volemia total.

Efecto de las ondas de choque sobre la viabilidad y capacidad de respuesta al estímulo de cultivos de linfocitos

Se ha producido la muerte de linfocitos, ni se ha reducido la capacidad de respuesta al estímulo con fitohemoglobina ⁽³⁰⁾

Acción de las Ondas de Choque sobre Tejido Prostático.

Los cultivos de células de cáncer de Próstata, sometidos a una dosis baja de ondas de choque (400 ondas a 18 Kv) han sufrido una reducción de su viabilidad en un 50% ⁽³¹⁾

Acción de las Ondas de Choque sobre las células Renales.

La exposición de cultivos de células de los túbulos proximal y distal del riñón ^(32, 33), demostró una relación positiva entre el número de ondas de choque y el grado de la lesividad detectado en las células.

Chaussy ⁽³³⁾, estudia el efecto de las ondas de choque sobre cultivos de células de carcinoma renal humano apreciando que el potencial de lesividad de las ondas depende de su potencia (tensión), mas que de su número.

b. Estudios "in Vivo"

Los datos obtenidos pueden ser clasificados en:

1. Datos analíticos. Recogen las alteraciones de parámetros en sangre u orina en relación con la aplicación de ondas de choque.
2. Estudios histológicos de órganos expuestos a ondas de choque.

1. Datos analíticos

A nivel de la sangre se han valorado los siguientes parámetros

- Hematocrito y Hemoglobina ^(30, 34).
- CPK, LDH, AST y GGT ^(35, 36)
- Renina plasmática ⁽³⁷⁾.
- Amilasemia ^(34, 38, 39).
- Creatinina ^(34, 38, 40).

Los valores de hematocrito y de hemoglobina, no han sufrido variaciones importantes, salvo en aquellos casos en los cuales se han producido importantes colecciones hemáticas.

Se ha detectado aumento significativo de los niveles de CPK, LDH, AST, GGT, en plasma, tanto en el animal de experimentación, como en pacientes sometidos a litofragmentación con ondas de choque, dicho aumento fue transitorio, retornando a los niveles previos a la exposición a las ondas en un periodo no superior al mes.

En un trabajo experimental en (monos) ⁽³⁷⁾, encuentra valores elevados de renina plasmática tres semanas tras la aplicación de ondas de choque sobre los riñones, que disminuyen de forma progresiva pero sin alcanzar los niveles previos. El aumento de renina fue más acusado en los animales jóvenes.

Dada la proximidad del páncreas al riñón izquierdo y la posibilidad de la lesión del mismo por las ondas de choque, se ha procedido a la determinación de los niveles de amilasa en sangre para demostrar y cuantificar dicha lesión. Los resultados han sido variables ⁽³⁴⁾, detecta disminución de los niveles de amilasemia tras la aplicación de ondas de choque ⁽³⁸⁾, encuentra valores de amilasemia elevados tras la exposición pancreática en el transcurso de litotricia.

La comparación de los niveles de creatinina pre y post ondas de choque, para determinar el efecto de las ondas de choque sobre la función renal en birrenos demuestra ausencia de variaciones, sin embargo ⁽⁴⁰⁾.demuestra elevación de la creatinina en sangre de monorrenos sometidos a litotricia con ondas de choque.

Chaussy ⁽¹²⁾.no detecta ninguna alteración en los parámetros hematológicos ni bioquímicos de una serie de perros, sometidos a litotricia de cálculos implantados en pelvis renal, mediante 500 ondas de choque cada uno.

Alteraciones analíticas a nivel de la orina.

Se ha propuesto que las ondas de choque provocarían un traumatismo renal que da lugar a lesiones a nivel tubular, glomerular, vascular etc. La lesión celular

conduce a la liberación hacia la sangre y orina de moléculas intracelulares como la (N-Acetil glicosaminasa; b-Microglobulina; CGT), así mismo la lesión glomerular puede producir proteinuria, la rotura tubular y vascular conduce a la hematuria.

La elevación de los valores de la b-microglobulina; CGT; N-acetil-glicosaminasa (NAG) y la proteinuria, durante la primera semana fue indicado por otros autores ^{35, 36, 41, 42}.

El grado de elevación y duración de los valores de la NAG parece guardar estrecha relación con la dosis administrada de ondas de choque ⁽³⁶⁾. En todas las series tanto experimentales como clínicas, la presencia de hematuria macroscópica post tratamiento con ondas de choque es una constante, que en principio fue atribuida a la lesión del urotelio por los fragmentos del cálculo tanto en el momento de su fragmentación como en el periodo expulsivo, sin embargo la presencia de hematuria tras la aplicación de ondas de choque sobre riñones a litiasicos confirma la sospecha de que la hematuria es la representación de la lesión parenquimatosa por las ondas de choque ⁽⁴³⁾.

2. Estudios Histopatológicos en el animal de experimentación

La mayor parte de la información sobre la histopatología de los distintos órganos de la economía tras la aplicación de ondas de choque, procede del animal de experimentación dada la dificultad de obtener tejido, exceptuando aquellos enfermos sometidos a cirugía renal por complicaciones de la litotricia.

Los estudios histopatológicos pretenden demostrar y tipificar las lesiones a nivel renal y en otros órganos implicados por su relación anatómica con el riñón.

Se han utilizado distintos animales (ratas, perros, conejos y cerdos).

A. Lesión a nivel Renal.

Las ondas de choque producen lesiones a nivel renal con expresión micro y macroscópica, en la mayoría de los casos evolucionan hacia la reparación completa. Las lesiones observadas en el riñón del perro y del cerdo se dividen en:

1. Lesiones Inmediatas.

En general predomina las lesiones típicas de un traumatismo renal (edema, hemorragia y extravasado),

Las lesiones descritas más relevantes ^(44, 45, 46) son:

- Edema perirenal.
- Hemorragia perirenal.
- Hematoma subcapsular.
- Hematoma o hemorragia intraparenquimatosas.
- Aumento del tamaño renal.

A nivel de microscopio óptico las lesiones antes mencionadas se traducen en:

- Focos sangrantes en la zona de unión cortico medular.
- Rotura pared tubular
- Obstrucción y dilatación tubular por cilindros hemáticos celulares.
- Dilatación, rotura de la cápsula glomerular de Bowman.
- Hemorragia en la cápsula de Bowman.
- Afectación del ovillo vascular.
- Rotura de venas, sobre todo a nivel de las venas arcuatas
- Necrosis celular.

Las lesiones son dosis dependiente y sobre todo dependen de la potencia a la cual fueron administradas las ondas.

2. Lesiones tardías.

Son las lesiones anatomopatológicas apreciadas a los tres meses de la aplicación de las ondas de choque ^(43, 47, 53). describen las siguientes lesiones:

- Fibrosis radial en los lugares donde había extravasados hemorrágico.
- Fibrosis subcapsular.
- Cicatriz en cuña.

Kaji ⁽⁴⁶⁾, describe las lesiones microscópicas en el riñón de conejo, a las seis semanas de la aplicación de un dosis de entre 500-3000 ondas de choque, los hallazgos mas relevantes fueron:

- Atrofia tubular segmentaria.
- Fibrosis intersticial.
- Atrofia glomerular segmentaria.

- Fibrosis perivascular.
- Engrosamiento de la pared arterial.
- Engrosamiento de la cápsula de Bowman.

La gravedad de la lesión provocada por la onda de choque depende de un Serie de variables

1. Tipo del generador de ondas

Asi ⁽⁴⁸⁾. solo aprecia la presencia de leves petequias en los riñones de 15 perros sometidos a litotricia con un generador electromagnético. La valoración de estos riñones a los 7 días demuestra normalidad histopatológica.

Thibault ⁽⁴⁹⁾, utilizando un litotritor piezoeléctrico describe las lesiones renales en 22 perros (equimosis, hemorragia parenquimatosa) que fueron de menor intensidad de las observadas en riñones tratados con litotritor Electrohidráulico.

Tras un estudio comparativo entre los tres tipos de litotritores ⁽⁵⁰⁾, concluye que los generadores Electrohidráulicos y Electromagnético son los mas lesivos

2. Dosis suministrada

El uso de Kilovoltaje elevado durante el tratamiento aumenta las posibilidades de lesión tisular y es más importante que el número total de ondas de choque suministradas ⁽⁵¹⁾.

B. Lesiones a nivel de otros órganos.

Las ondas de choque pueden provocar lesiones en los tejidos que atraviesan, bien por sus efectos de presión o de la cavitación.

Los órganos, implicados en el curso del tratamiento con ondas de choque pueden clasificarse en:

- Órganos conteniendo gas (pulmón y tubo digestivo).
- Órganos macizos (piel, músculo, hígado, páncreas y vasos).

Efectos sobre el Tejido Pulmonar.

La exposición de la cavidad torácica de 20 ratas por Chaussy ⁽³⁰⁾.provocó la muerte de todos los animales por hemoptisis ⁽⁴⁴⁾. Exponiendo el pulmón de perros a las ondas, se observan las siguientes lesiones:

- Hemorragia intra-alveolar.
- Ruptura de septos alveolares.
- Necrosis celular y depósitos de fibrina.

Efectos sobre Estomago e Intestino

La exposición de la cavidad abdominal de la rata a las ondas de choque, no provocó ningún efecto demostrable ⁽³⁰⁾. Sin embargo, la exposición de los órganos abdominales eventrados, produjo petequias en la raíz del mesenterio Cólico, que desaparecieron a los 14 días ⁽³⁰⁾.

Wilbert ⁽⁵²⁾ observó, la aparición de hematomas subserosos y sangre en la luz del intestino delgado disparando un litotritor electromagnético. Abrahams ⁽³³⁾ utilizando un litotritor electrohidráulico observó la presencia de necrosis de la mucosa y hemorragia submucosa del estómago y colon.

Órganos Macizos

Tanto a nivel de la piel y músculo, las lesiones han sido del tipo hemorrágico (petequias y hemorragias), sobre todo a nivel de la zona de entrada de la onda de choque ⁽⁵³⁾.

A nivel del hígado de la rata, se han observado ⁽³⁰⁾, lesiones de petequias tras dos exposiciones. El estudio de dichos hígados mostró la desaparición de las lesiones antes de las 2 semanas.

Ventajas de la Litotricia Extracorpórea

Cuando se usa apropiadamente la litotricia extracorpórea los resultados son mucho mejores que la cirugía abierta por los siguientes beneficios:

1. No existe limitación por edad.
2. Menos agresión al cuerpo humano
3. Se evita la cicatriz de la cirugía abierta.
4. Menor Morbilidad Postoperatoria.
5. Mínimo riesgo comparativo a otros procedimientos
6. No produce efectos secundarios
7. Menos riesgo de infección.
8. No produce trauma operatorio
9. Los costos disminuyen por lo corto del proceso
10. El tiempo de recuperación se reduce a horas.
11. Retorno más rápido al trabajo
12. No permite que usted baje su productividad laboral

INDICACIONES DE LA LITOTRICIA EXTRACORPÓREA

1. Calculo Pielico

Litiasis de mejor respuesta a Litotricia en menores de 2 cm. de diámetro.

Se producen fisuras por la penetración masiva en su interior de moléculas de orina lo que hace al cálculo vulnerable para la siguiente sesión.

2. Calculo Caliciliar

a. Litiasis Caliciliar Asintomática

Realizar LEOCH si su tamaño excede a los 5 mm

b. Litiasis Caliciliar Asociada a ITU Recurrente.

Son cálculos de Fosfato Amónico Magnesiano ó secundaria a intervenciones de Cálculos Coraliformes (Gérmenes ureolíticos atrapados en la formación de Litiasis anidan dentro de ellos).

c. Cálculos del infundíbulo Caliciliar

Constituye una indicación dudosa de LEOCH. , Sobre todo a los que conllevan a una ectasia segmentarla del grupo caliciliar afecto.

El éxito con la LEOCH es bajo. (30% éxito)

d. Cálculos caliciliares superiores

Cuando son de hasta 2 cm. No ofrecen ninguna dificultad a la LEOCH. Son fáciles de centrar.

Su eliminación es favorecida por factores gravitacionales.

e. Cálculos Caliciliares Medios

Son susceptibles a la litotricia en 80% de los casos sin ninguna dificultad técnica; Pero los fragmentos residuales pueden quedar atrapados en su nicho caliciliar dando resultados inciertos.

Generalmente requieren de sesiones adicionales para movilizar los fragmentos residuales formados.

f. Cálculos Caliciliares Inferiores

El cáliz inferior conocido como el basurero del riñón. Debido a que durante los 2/3 del día el riñón se encuentra en posición vertical No favorece la migración de los fragmentos fuera del Cáliz.

Solo se elimina cuando la peristalsis caliciliar esta indemne y la fragmentación del cálculo es total.

g. Cálculos en Divertículo Caliciliar (Hidrocaliz)

No es indicación de LEOCH, la litiasis residual es segura por no poseer aporte propio de orina por ausencia de peristalsis en esta zona

h. Cálculos caliciliares múltiples

Si su tamaño es estándar no ofrece dificultades para la LEOCH.

Si la litiasis está dispersa y no converge en el mismo foco el tratamiento se realiza en varias sesiones para no acumular en excesivo número de ondas en el parénquima renal en una sola vez

3. Litiasis Radiotransparente

Los Cálculos de Ácido Úrico, independientemente de su tamaño no ofrecen dificultad técnica alguna.

Son cálculos duros y poseen la peculiaridad de ser ablandados mediante la alcalinización de la orina.

Cuando no se dispone de ecógrafo se utiliza sustancia Yodadas para ubicar el cálculo.

4. Litiasis Ureteral

a. Calculo de Uréter Lumbar

Cuando es de tamaño adecuado tiene buenos resultados la LEOCH. (88% de éxitos)

Su visualización y centraje del cálculo no ofrecen dificultades y el número de ondas se acerca al máximo estandarizado por sesión.

Fluoroscópicamente no aparecen las imágenes de pulverización como sucede en la litiasis renal.

b. Calculo de Uréter Sacro

La situación topográfica representa mayores dificultades para el tratamiento con LEOCH.

La presencia ósea ofrece tres inconvenientes:

- Escasa visualización del calculo
- Absorción de Energía por el Sacro
- Superposición de asas intestinales que dispersa la onda que debería llegar al cálculo.

Muchas veces se utiliza la posición decúbito ventral oblicuado para mejorar los resultados.

Se discute la indicación de entrada de LEOCH. dependiendo el tamaño del cálculo (superior a 15 mm. de diámetro), su radiopacidad, el grado de impactación, etc.

c. Calculo de Uréter Pelviano

Existe una mayor controversia para los cálculos localizados en uréter inferior, donde la LEOCH y la URS compiten por ser el tratamiento de elección.

Con la LEOCH hasta en un 25% de los casos necesita más de una sesión, lo que prolonga el tiempo de resolución del cálculo.

d. Litiasis Vesical

El único punto de controversia es la no resolución del problema obstructivo que condicione la litiasis.

e. Litiasis Uretral

Se puede intentar Litotricia extracorpórea con Cálculos en el ámbito de la uretra Prostática sobretodo en situaciones de urgencia.

f. Litiasis en Niños

Normalmente se usa en niños con estatura mínima de 1.20 mts. Cuando es menor la estatura es difícil su posicionamiento y hay que hacer modificaciones de la mesa para permitir el posicionamiento seguro los pacientes

Hay que cubrir los pulmones en su porción inferior torácica con plástico con aire, para evitar lesiones de estos.

El tratamiento se realiza con Anestesia para evitar los movimientos durante el procedimiento.

Por ser el tamaño mas pequeño del punto focal, la dispersión de energía da una fragmentación menos compacta por lo que requiere de 46% de sesiones adicionales. Pero tiene un 75% de efectividad.

FACTORES DE RIESGO EN LA LITOTRIZIA DE LA LITIASIS RENAL

La litiasis renal inferior a 2.5 m de diámetro mayor ofrece buenos resultados en el tratamiento con litotricia; Pero existen algunas circunstancias que pueden ensombrecer el resultado:

1.- Afectación Grave Del Parénquima Renal

a. Pielonefritis Aguda

El impacto de las ondas en el riñón provoca una contusión que agravara el edema, la rotura tubular y capilar y lo que es peor pondrá en contacto con las

bacterias del intersticio con el torrente circulatorio, pudiéndose desencadenar un cuadro séptico.

b. Pionefrosis

La infección sobreañadida en una hidronefrosis por obstrucción constituye una contraindicación absoluta de la LEOCH. Se debe buscar otras alternativas como Nefrectomía.

2.- Alteración De La Vía Urinaria

a. Estenosis del ostium Pieloureteral

Provocan problemas en la expulsión de los fragmentos de los cálculos, por eso en estos casos es preferible la plastia pieloureteral.

b. Bifurcación Pielica o Ureteral

No constituye una contraindicación absoluta de LEOCH.

Produce obstrucción severa por Calle litiasica en las confluencias de ambas Pelvis o Uréteres.

c. Riñones Con Intervenciones Previas Por Litiasis

Hay distorsión y rigidez de la vía Urinaria Intrarrenal

En estos casos y según el volumen de la Litiasis es aconsejable la NPL. única o asociada a LEOCH.

Hay alto índice de Litiasis residual.

d. Riñón en Herradura

Las condiciones anatómicas de esta malformación condicionan la Litiasis residual del 65%. Es más aconsejable realizar NPL. (Difícil en cálculos caliciliares anteriores, la cirugía convencional o en ocasiones la abstención.

e. Ectopia Renal

Es una contraindicación relativa. Los problemas que se advierten son en la localización y centraje de los cálculos.

f. Riñón Transplantado

La litiasis en riñón transplantado heterotópico no ofrece dificultades técnicas, pero hay que tener en cuenta los factores de monorrenia, tratamiento inmunosupresor; Ya que en la fase expulsiva posterior puede acarrear graves perjuicios para la integridad funcional del órgano.

Es preferible la NLP. Como primera opción terapéutica.

FACTORES DE RIESGO EN LA LITOTRICIA DE LITIASIS RENO URETERAL

1.- Tamaño Del Cálculo

Hay que tener en cuenta que los cálculos Ureterales ofrecen mayor resistencia a la fragmentación que los cálculos renales.

En la litiasis ureteral el factor de mayor relevancia es la Obstrucción, tanto en intensidad como en el tiempo de impactación.

Es evidente que el tamaño del cálculo incide en el número de sesiones a efectuar.

2.- Grado De Impactación

La impactación del cálculo genera fenómenos inflamatorios locales en la pared del Uréter, formándose, en primera instancia un edema agudo y en una segunda fase la ulceración del epitelio que derivará a la fibrosis parietal y ocasionalmente a la proliferación de mucosa que al englobar al cálculo lo inmoviliza definitivamente. El uso de LEOCH. En estos casos lo único que se conseguirá es aumentar estos fenómenos irritativos y aunque llegase a fragmentar el cálculo y eliminarse algunos fragmentos, la mayor parte del mismo no progresará, manteniendo el grado de obstrucción.

3.-Anomalías Ureterales

- a.** Megauréter (El cálculo baila)
- b.** Uréter En Anzuelo (HBP)

4.- Composición química del Cálculo

CONTRAINDICACIONES DE LA LITOTRICIA POR ONDAS DE CHOQUE

1. Las Contraindicaciones Clínicas.

- a. Coagulopatias no corregidas. o pacientes con anticoagulantes
- b. Hipertensión arterial no controlada.
- c. Aneurisma de la Arteria Aorta o de la arteria renal.
- d. Calcificación des la Arteria Renal o de la Aorta no representan contraindicaciones formales, desde que algunos trabajos mostraron que las ondas de choque no afectan las calcificaciones arteriales.
- e. La Gestación esta contraindicada por no saber si las ondas de choque producen algún efecto teratogénico y también por la exposición de RX. En el feto las ondas producen: hemorragia cerebral, hemorragias pulmonares o lesiones renales
- f. Pacientes portadores de marcapaso cardíaco e arritmias. Se ha observado en algunos pacientes la aparición de salvas de extrasístoles y arritmias en el curso de la LEOCH. que pueden motivar la suspensión de la misma.

2. Las Contraindicaciones Urológicas

- a. Alteraciones anatómicas que dificultan la salida de los fragmentos
 - 1. Estenosis distal al cálculo
 - 2. Cálculos en cálices crónicamente distendidos (Hidrocáliz)
- b. Alteración Funcional del riñón o uréter (Creatinina mayor de 3 mg%).
- c. Anomalías anatómicas graves.
- d. Infecciones urinarias activas

3. Las Contraindicaciones por dificultades Técnicas

- a. Dependen del tipo de litotritor.
- b. La Obesidad (no sé conseguir colocar al paciente en el punto focal).
- c. Las anomalías esqueléticas,
- d. Riñones Ectópicos,
- e. Tamaño del paciente.

- f. Composición química del cálculo. Existen cálculos muy duros como: Fosfato ácido de calcio (brusita), cistina, urato monosódico y oxalato de calcio monohidratado puro
- g. El cálculo radiotransparente puede traer dificultades relativas cuando no se dispone de Ultrasonido o si él cálculo se encuentra en el uréter medio donde es difícil visualizar él cálculo cuando solo se dispone de ultrasonido.
- h. La posición del cálculo, principalmente a nivel del uréter medio - distal es una contraindicación relativa, por la dificultad de fragmentación debido a la atenuación de las ondas de choque por los huesos. Cuando las ondas son aplicadas por vía anterior, puede existir a interposición de asas intestinales con aire en su interior. Alterando la onda y reduciendo su capacidad de fragmentación.

COMPLICACIONES DE LA LITOTRICIA EXTRACORPÓREA

a. Complicaciones relacionadas con los fragmentos de cálculos

- La más frecuente es el cólico. (87% de los casos)
- Uropatía obstructiva (18% de los casos) y esta en relación con el tamaño del cálculo.
- El fenómeno de "steinstrasse", (10% de los casos) que se caracteriza por obstrucción ureteral, debido a múltiples fragmentos, pudiendo llevar a la hidronefrosis

b. Complicaciones relacionadas a las ondas de choque

- Hematuria macroscópica, (79% de los casos),
- Equimosis en el lugar de entrada de la onda (23% de los casos).
- La insuficiencia renal aguda no obstructiva, debido a injuria renal, es una complicación rara (1,6% de los casos).
- Hematoma sub.-capsular (1%) se puede presentar por las siguientes causas:

1. En relación con la potencia de la energía aplicada

- Kv. Por encima de 23 (G. Electrohidráulicos)
- Nivel de Energía encima de 4.5 en riñón (G. Electromagnéticos).
- Kv. Alto desde el inicio

2. Con relación al numero de ondas utilizadas

- En relación con el Kv
- Numero Indeterminado de ondas

3. Con relación al intervalo entre Litotricias menores de 36 horas

- En nuestro medio es lo habitual es cada tres semanas el intervalo entre litotricias los generadores Electrohidráulicos y de dos semanas para los generadores electromagnético

c. Complicaciones en relación a Causas Infecciosas

Las complicaciones infecciosas más comunes son las Septicemias, pueden ser muy graves, llevando a la inestabilidad hemodinámica, al choque séptico y al óbito. La causa más común de esa complicación es la fragmentación de los cálculos de infección en pacientes con infección urinaria no tratada previamente además de Uropatía obstructiva y lesión parenquimatosa.

En nuestra experiencia la Septicemia pos- Leoch. Ocurrió en 2% de los casos.

CAUSAS DE LA PRODUCCIÓN DE COMPLICACIONES EN LITOTRIZIA

La mayoría de las complicaciones ocurren por:

1. Indicación inapropiada (Pobre selección de los pacientes).
2. Número imprudente de impulsos (Más del recomendado por el fabricante de la máquina).
3. Seguimiento insuficiente (Hay que insistir en los controles posprocedimiento).
4. Carencia de conocimientos endourológicos (Para apoyar y mejorar los resultados de la máquina).

LITOTRITOR IDEAL

El litotritor ideal sería aquel que pudiera alcanzar el nivel de potencia necesario en el punto focal para conseguir la fragmentación del cálculo en partículas lo más diminutas posibles para facilitar su eliminación, sin por ello producir daño tisular, reduciendo en lo posible la necesidad de retratamientos, que tenga un manejo sencillo y que disponga de un buen sistema de localización del cálculo, que sea confortable para el paciente y no

requiera de la aplicación de anestesia, que no suponga altos costes en adquisición ni programas de mantenimientos frecuentes y un uso restringido de materiales desechables, con tasas altas de limpieza de cálculos y mínimas complicaciones. Este litotritor aún no está disponible, pero debemos confiar en que las investigaciones puestas en marcha conduzcan en los próximos años al diseño de equipos que se aproximen a las características comentadas.

PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Los pacientes son evaluados con imágenes rutinariamente por medio de urografía endovenosa o ecografía para conocer el tamaño y la posición del cálculo, definir la anatomía del sistema renal excretor así como la función renal ^(23, 54).

Además, se les realiza un Hemograma completo, medición del tiempo de protrombina y tiempo parcial de tromboplastina; dosaje de urea en sangre y creatinina. Se obtiene un examen completo y cultivo de orina ⁽²³⁾.

Se realiza un electrocardiograma para excluir la presencia de anormalidades cardíacas ⁽⁵⁵⁾. Una radiografía del tórax también puede indicarse basado en la edad del paciente y la condición médica.

Los pacientes deben discontinuar la medicación anticoagulante que podría estar recibiendo por lo menos diez días antes de la litotricia ⁽²³⁾.

El paciente acude el día del tratamiento en ayunas. Se le puede tomar una radiografía de abdomen para confirmar la ubicación de la piedra.

Los antibióticos intravenosos rutinarios no necesitan administrarse en ausencia de infección documentada o por litiasis infecciosa ^(23, 56).

PRINCIPIOS DEL TRATAMIENTO

La localización exacta de la piedra es crucial para el éxito al usar un litotritor con una zona focal pequeña ⁽⁵⁷⁾.

1. Posición Del Paciente

El paciente debe ser colocado en la mesa del litotritor para que la piedra pueda ser localizada y ponerla dentro del área focal de la onda de choque. El paciente deberá estar convencido de su seguridad durante el tratamiento.

Los cálculos renales y de uréter proximal pueden tratarse con el paciente la posición supina; y los de uréter medio y distal pueden exigir la posición de prono para prevenir la obstrucción de las ondas de choque por los huesos pelvianos ⁽²³⁾.

Una vez una piedra se ha localizado y el tratamiento ha empezado, su posición debe ser confirmada periódicamente por imagen fluoroscópica. Se confirma la posición y se supervisa el progreso de la fragmentación por su imagen a intervalos de aproximadamente 300 a 500 ondas de choque que dependerá de la cooperación y movimientos que el paciente realice ^(23, 58).

2 Administración de Ondas de Choque

La familiaridad con la consola de mando del litotritor utilizado es importante en la administración eficaz de las ondas de choque.

El máximo de potencia aceptable y el número de ondas de choque varían y dependen del litotritor en uso y la situación del cálculo. En nuestra experiencia se utilizo entre 15-17 Kv. Con el equipo electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y Nivel de energía cuatro (4) para los pacientes tratados con el equipo electromagnético Siemens Lithostar Multiline. Generalmente, pueden tratarse piedras ureterales a una potencia más alta y con un número mayor de ondas de choque que las renales.

Es útil empezar el tratamiento a una potencia baja para minimizar el "sobresalto" del paciente con las primeras ondas de choque y prevenir el movimiento de la piedra del área focal ⁽²³⁾.

3. Cuidado posterior del paciente a Litotricia Extracorpórea.

Casi todos los tratamientos se realizan de forma ambulatoria.

Después del tratamiento, se anima al paciente para aumentar la ingesta de líquidos orales y tamizar la orina para recoger los fragmentos cálcicos.

Si la obstrucción urinaria o la hemorragia renal es sospechosa, se deben realizar estudios imagenológicos ⁽²³⁾.

Se realiza una radiografía de abdomen en 1 a 2 semanas después del tratamiento para evaluar el tamaño y situación de cualquier fragmento residual.

En pacientes con piedras radiolúcidas, la ecografía puede ser necesaria para excluir la presencia de fragmentos residuales.

El paciente libre de cálculo debe seguirse a los 3 meses con radiografía abdominal y supervisar el tratamiento metabólico si se indicó ⁽²³⁾.

4. Analgesia

El dolor asociado con Litotricia Extracorpórea tiene orígenes cutáneos, somáticos, y viscerales. La onda de choque lo produciría mediante irritación de la cápsula renal, músculos lumbares, periostio de la costilla o vértebras y en el sitio de acoplamiento. La ubicación del cálculo influye en el nivel de dolor experimentado; el tratamiento de piedras en el sistema calicial superior es más doloroso que el del cáliz medio e inferior ⁽⁵⁹⁾.

La sedación endovenosa sedantes hipnóticos como midazolam o los narcóticos de corta-duración, como el fentanilo, han demostrado ser eficaces para la Litotricia Extracorpórea por ondas de choque ^(23, 59).

CÓMO DEFINIR EL ÉXITO DEL TRATAMIENTO

La terapia óptima para un cálculo dado es aquella que reviste mayores posibilidades de éxito con la menor morbilidad para el paciente. Hay carencia de consenso entre los urólogos con respecto a lo que constituye el éxito de la terapia de los cálculos.

En la literatura se han utilizado dos parámetros: la tasa de ausencia de cálculos y la tasa de éxito. La tasa de ausencia de cálculos es el porcentaje de riñones de los cuales se ha eliminado toda traza de material calculoso con base en imágenes radiográficas pos-operatorias, en tanto que la tasa de éxito abarca de igual manera a los pacientes que quedan sin cálculos como a aquellos que sólo tienen fragmentos residuales clínicamente insignificantes (FRCI) a los 3 meses de LEOCH.

A pesar de esta última definición, la cual se introdujo debido a la observación de que no todos los fragmentos desaparecen por completo después de LEOCH. hay evidencias sustanciales de que los fragmentos que se consideran clínicamente insignificantes (es decir, aquellos < 4 mm en la dimensión mayor) tienen un riesgo considerable de tornarse significativos.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el resultado al realizar un estudio descriptivo retrospectivo con el objeto de reportar los casos de Litotricia Extracorpórea por ondas de Choque en el Centro Medico Naval en el tratamiento de la litiasis urinaria con el litotritor Breakstone 100 Econolith Electrohidráulico desde el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero del 2001 y con el Generador de ondas de choque Siemens Lithostar Multiline Electromagnético desde el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006.

1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA

1.4.1 JUSTIFICACIÓN LEGAL

La amplia referencia bibliográfica internacional apoya la eficacia clínica, la seguridad y la sencillez de la Litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque.

Nuestro país cuenta con muy pocos estudios sobre la Litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque, por lo que justifica los estudios que evalúen su aplicación en nuestro medio y proporcionen estadísticas nacionales sobre el tema

1.4.2 JUSTIFICACIÓN TÉCNICO CIENTÍFICO

Dado que la onda de choque provoca un traumatismo existe el riesgo de lesión del parénquima renal y de otros órganos, que podrían desembocar en una pérdida total o parcial de la función renal y/o el desarrollo de hipertensión arterial.

La evolución de los múltiples fragmentos resultantes de la rotura del cálculo si son retenidos en la vía urinaria podría dar lugar a

- Complicaciones derivadas de la expulsión de los fragmentos (obstrucción, infección, sepsis y alteración de la función renal).
- Aumento de la recidiva litiasica, por lesión del urotelio o del parénquima renal.
- Repercusión de la litiasis residual y sus implicaciones clínicas (dolor, infección), y sobre la función renal.

1.4.3 JUSTIFICACIÓN PRACTICA

La facilidad de tener en el servicio de Urología del Centro Medico Naval dos equipos de litotricia Extracorpórea de Ondas de Choque de diferente tecnología como la Electrohidráulica y la Electromagnética hace, que se den las mejores condiciones de factibilidad, factibilidad y conveniencia para realizar la investigación.

MATERIAL Y METODOS

TIPO DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo, realizada de manera retrospectiva siendo el autor responsable del 98% de las litotricias realizadas con el equipo Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y con el equipo Electromagnético Siemens Lithostar Multiline

POBLACION OBJETO DE ESTUDIO

Para el siguiente trabajo la investigación se centra principalmente en toda población de pacientes sometida a este tipo de tratamiento de Litotricia Extracorpórea por ondas de Choque en esta Unidad especializada del Servicio de urología del Centro Médico Naval de los tratamientos realizados desde el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero del 2001 con el litotritor Breakstone 100 Econolith Electrohidráulico y con el Generador de ondas de choque Siemens Lithostar Multiline Electromagnético desde el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006.

Por el tipo de estudio no será necesario considerar criterios de inclusión o exclusión ya que nuestra población en estudio son todos aquellos pacientes que se les realizó Litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque por presentar básicamente litiasis Reno-ureteral. Como se trabajara con toda la población de casos, no será necesario considerar una muestra de estudio

RECOLECCION DE DATOS

Se realizara la recolección de datos del sistema de registro del Servicio deUrologia de pacientes sometidos a litotricia extracorpórea por ondas de choque en el Centro Médico Naval con el litotritor Breakstone 100 Econolith Electrohidráulico desde el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero del 2001 y con el Generador de ondas de choque Siemens Lithostar Multiline Electromagnético desde el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006 en el tratamiento de la Litiasis Urinaria.

METODOLOGIA

El método será ambispectivo de recolección, es decir se usará básicamente el método retrolectivo de recolección para los datos disponibles y el método de recolección prolectivo en caso no exista algún dato en nuestros sistemas de registro.

Se hizo la revisión de 803 historias clínicas, las cuales fueron divididas en dos grupos.

El primer grupo consistía en una revisión efectuada en 565 pacientes comprendida entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de febrero de 2001, que ha sido el tiempo en que se ha utilizado el equipo de litotricia extracorpórea por ondas de choque Breakstone 100 Econolith de tecnología Electrohidráulica para la fragmentación de los cálculos urinarios.

El segundo grupo ha sido una revisión de 238 historias clínicas comprendidas entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de julio de 2006, fecha en que se determinó como cierre del proyecto de investigación, en que se ha utilizado el equipo de litotricia extracorpórea por ondas de choque Siemens Lithostar Multiline de tecnología Electromagnética para la fragmentación de los cálculos urinarios.

TRATAMIENTO Y PROCESAMIENTO DE DATOS

El elemento de recolección será un formulario ad hoc. (Anexo 1), que ha sido previamente diseñado para este fin.

El ingreso de los datos obtenidos se realiza en la hoja de cálculo Excel Microsoft Office 2003.

Luego los datos se transforman en códigos numéricos de acuerdo al dominio de la variable, para facilitar la aplicación del programa estadístico SPSS v 12

RESULTADOS

Durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero del 2001 el servicio de Urología del Centro Médico Naval "CMST", realizó los tratamientos de Litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el litotritor Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith a 565 pacientes.

Tabla N° 1: Muestra la distribución por sexo de los pacientes tratados; correspondiendo a 383 hombres y 182 mujeres, lo que correspondió al 67.79% para el sexo masculino y el 32.21% para el sexo femenino.

TABLA N° 1

CANTIDAD DE PACIENTES TRATADOS CON LITOTRICIA ELECTROHIDRAULICA

Pacientes tratados	Cantidad	%
Total de Hombres	383	67,79%
Total de Mujeres	182	32,21%
Total	565	100%

Durante el periodo comprendido entre desde el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006, el servicio de Urología del Centro Médico Naval realizó los tratamientos de Litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el litotritor Siemens Lithostar Multicine Electromagnético a 238 pacientes.

Tabla N° 2: Muestra la distribución por sexo de los pacientes tratados; correspondiendo a 188 hombres y 50 mujeres, lo que correspondió al 78.99% para el sexo masculino y el 21.01% para el sexo femenino

TABLA N° 2

CANTIDAD DE PACIENTES TRATADOS CON LITOTRICIA ELECTROMAGNETICA

Pacientes tratados	Cantidad	%
Total de Hombres	188	78.99%
Total de Mujeres	50	21.01%
Total	238	100%

Grafico N° 1: Recopila la distribución total de pacientes por sexo tratados con tecnología Electrohidráulica y electromagnética, lo que correspondió a 803 pacientes tratados con litotricia desde el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

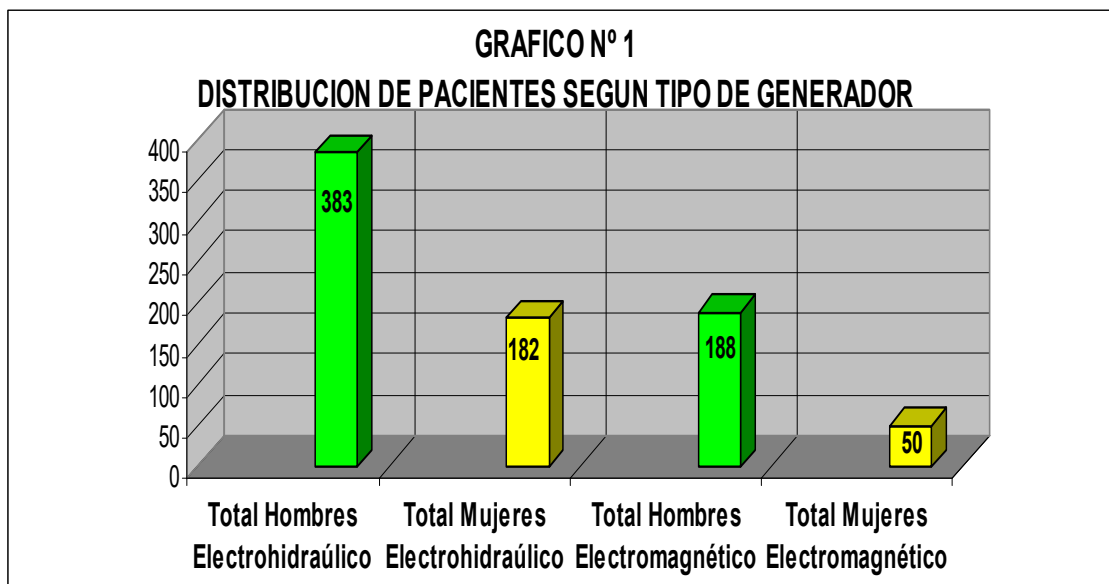


Grafico N° 2: Muestra el porcentaje de la distribución por sexo de los pacientes tratados con el generador de Ondas de Choque Electrohidráulico, correspondiente a 565 pacientes, lo que correspondió al 67.79% para el sexo masculino y el 32.21% para el sexo femenino, tratados con litotricia desde el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de febrero de 2001.

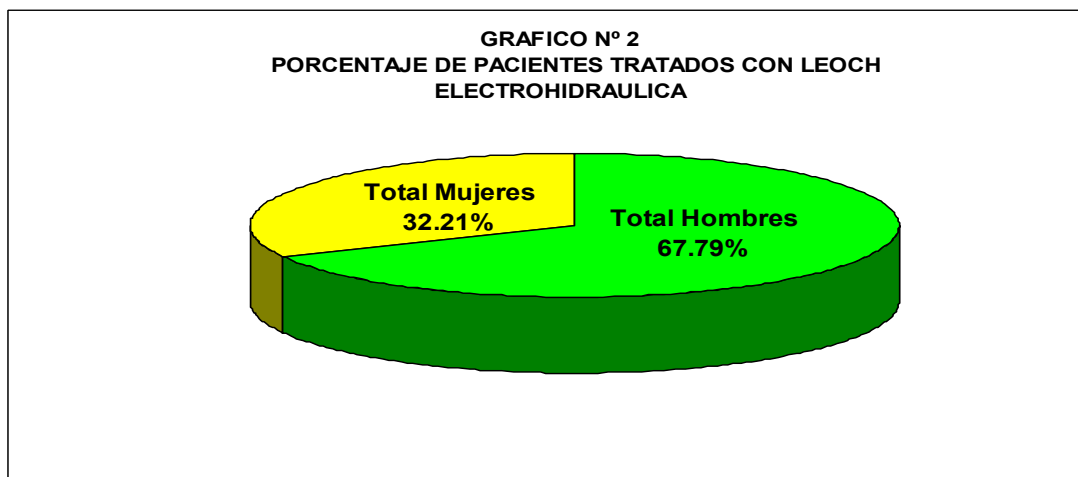


Grafico N° 3: Muestra el porcentaje de la distribución por sexo de los pacientes tratados con el generador de Ondas de Choque Electromagnético, correspondiente a 238 pacientes, lo que correspondió al 78.99% para el sexo masculino y el 21.01% para el sexo femenino, tratados con litotricia durante el periodo comprendido entre desde el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006,

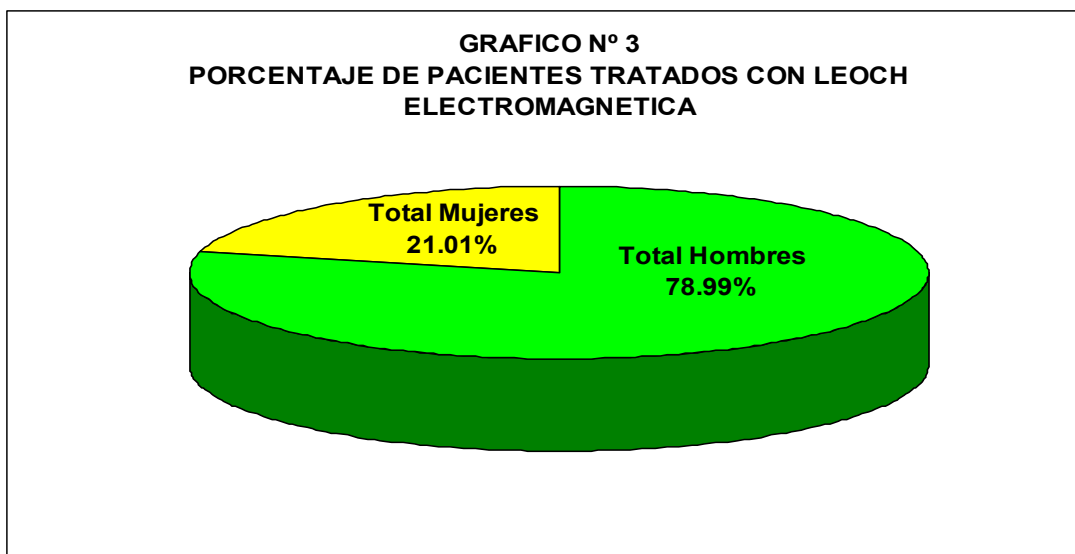


Grafico N° 4: Muestra el Total de los pacientes tratados con el generador de Ondas de Choque Electrohidráulico y Electromagnético, correspondiente a 803 pacientes, distribuidos en 571 pacientes de sexo masculino y 232 pacientes de sexo femenino, durante el periodo comprendido entre desde el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006,

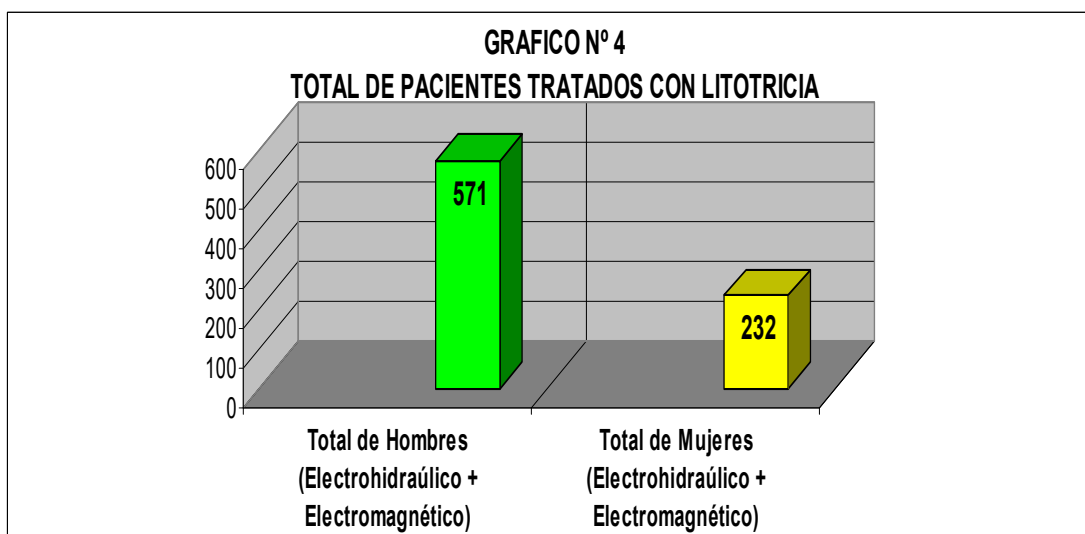


Grafico N° 5: Muestra el porcentaje total de los pacientes por sexo tratados con el generador de Ondas de Choque Electrohidráulico y Electromagnético, correspondiente a 803 pacientes, distribuidos en 71.11% para el sexo masculino y 28.89% para el sexo femenino, durante el periodo comprendido entre desde el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006,

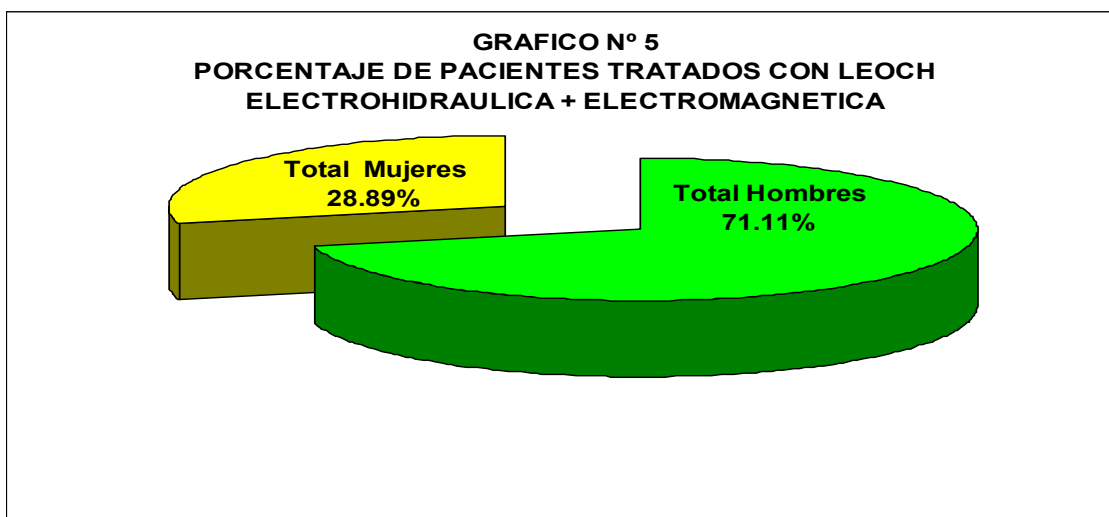


Tabla N° 3: Muestra las cantidades y el porcentaje total de los pacientes por sexo tratados con el generador de Ondas de Choque Electrohidráulico y Electromagnético, correspondiente a 803 pacientes, distribuidos en 71.11% (571 pacientes), para el sexo masculino y 28.89% (232 pacientes), para el sexo femenino, durante el periodo comprendido entre desde el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006,

TABLA N° 3

CANTIDAD DE PACIENTES TRATADOS CON
LITOTRIZIA ELECTROHIDRAULICA Y ELECTROMAGNETICA

Pacientes tratados	Cantidad	%
Total de Hombres	571	71,11%
Total de Mujeres	232	28,89%
Total	803	100%

Tabla N° 4: Muestra las cantidades de las sesiones aplicadas a los pacientes por sexo con el generador de Ondas de Choque Electrohidráulico, correspondiendo a 565 pacientes (383 hombres y 182 mujeres) donde se han aplicado un total de 1078 sesiones distribuidos en 700 sesiones a hombres y 378 sesiones a mujeres, durante el periodo comprendido entre desde el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de febrero de 2001.

TABLA N° 4

**CANTIDAD DE SESIONES APLICADAS CON
LITOTRICIA ELECTROHIDRAULICA**

Sesiones Aplicadas	Cantidad	%
Total de Hombres	700	64,94%
Total de Mujeres	378	35,06%
Total	1078	100%

Tabla N° 5: Muestra las cantidades de las sesiones aplicadas a los pacientes por sexo con el generador de Ondas de Choque Electromagnético, correspondiendo a 238 pacientes (188 hombres y 50 mujeres) donde se han aplicado un total de 448 sesiones distribuidos en 346 sesiones a hombres y 102 sesiones a mujeres, durante el periodo comprendido entre desde el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006,

TABLA N° 5

**CANTIDAD DE SESIONES APLICADAS CON
LITOTRICIA ELECTROMAGNETICA**

Pacientes tratados	Cantidad	%
Total de Hombres	346	77,23%
Total de Mujeres	102	22,77%
Total	448	100%

Grafico N° 6: Muestra el Total sesiones por sexo aplicadas a los pacientes tratados con el generador de Ondas de Choque Electrohidráulico y Electromagnético, correspondiente a 803 pacientes (571 pacientes de sexo masculino y 232 pacientes de sexo femenino), donde se han aplicado un total de 1526 sesiones durante el periodo comprendido entre desde el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

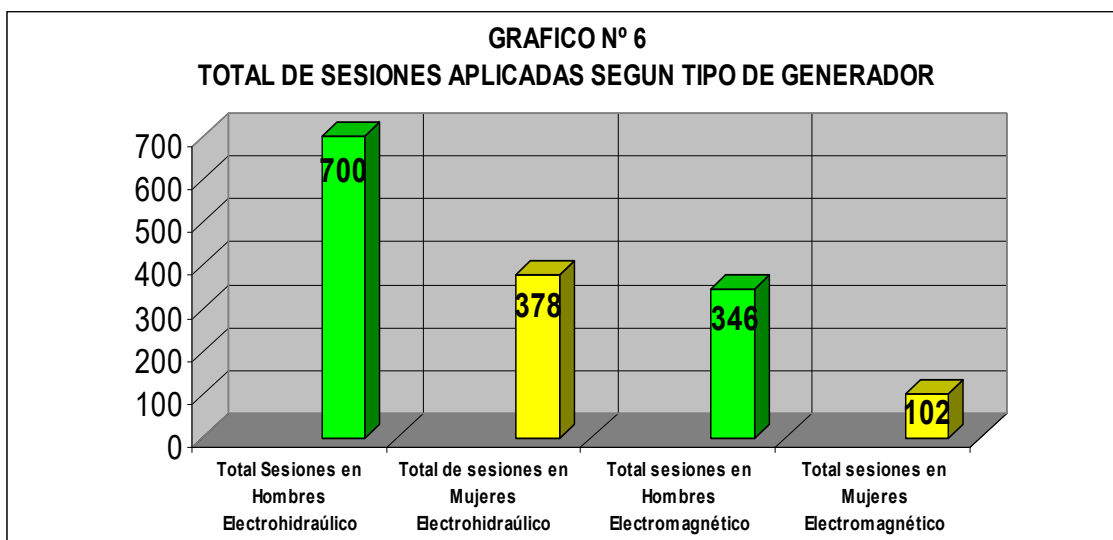


Grafico N° 7: Muestra el porcentaje de las sesiones aplicadas a los pacientes por sexo con el generador de Ondas de Choque Electrohidráulico, correspondiendo a 565 pacientes (383 hombres y 182 mujeres) donde se han aplicado un total de 1078 sesiones distribuidos en 700 sesiones a hombres y 378 sesiones a mujeres, correspondiendo a 64.94% de las sesiones para el sexo masculino y 35.06% de las sesiones para el sexo femenino durante el periodo comprendido entre desde el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de febrero de 2001.

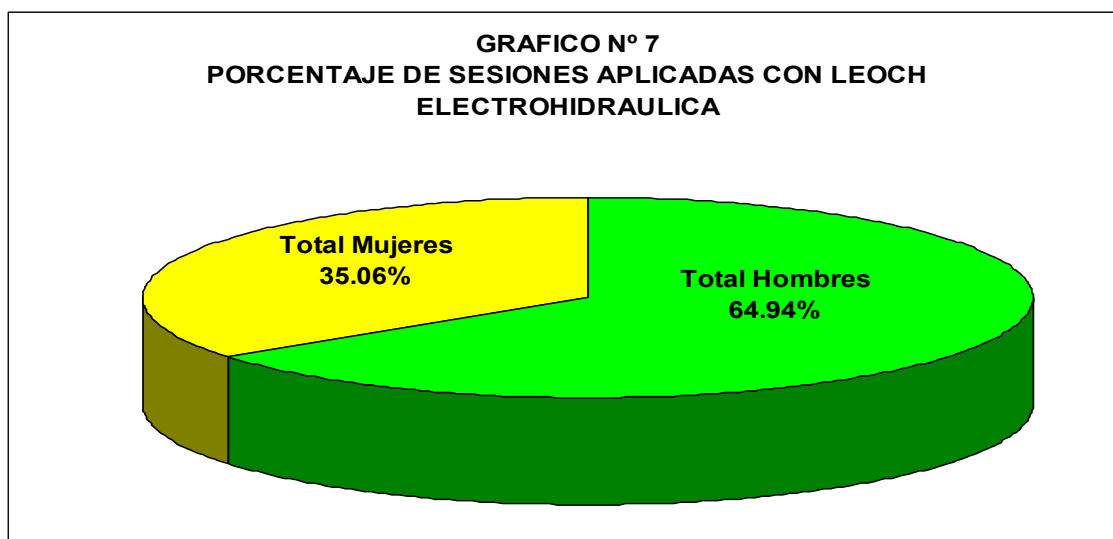


Grafico N° 8: Muestra el porcentaje de las sesiones aplicadas a los pacientes por sexo con el generador de Ondas de Choque Electromagnético, correspondiendo a 238 pacientes (188 hombres y 50 mujeres) donde se han aplicado un total de 448 sesiones distribuidos en 346 sesiones a hombres y 102 sesiones a mujeres, correspondiendo a 77.23% de las sesiones para el sexo masculino y 22.77% de las sesiones para el sexo femenino durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006

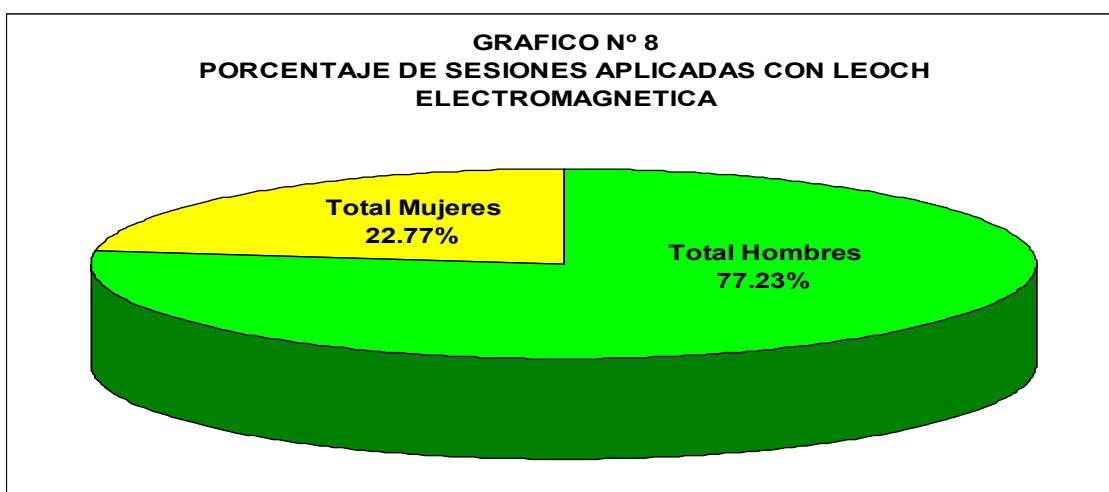


Grafico N° 9: Muestra el total de las sesiones aplicadas a los pacientes por sexo con el generador de Ondas de Choque Electrohidráulico y Electromagnético, correspondiendo a 803 pacientes (571 pacientes de sexo masculino y 232 pacientes de sexo femenino), donde se han aplicado un total de 1526 sesiones distribuidos en 1046 sesiones a hombres y 480 sesiones a mujeres, durante el periodo comprendido entre 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006

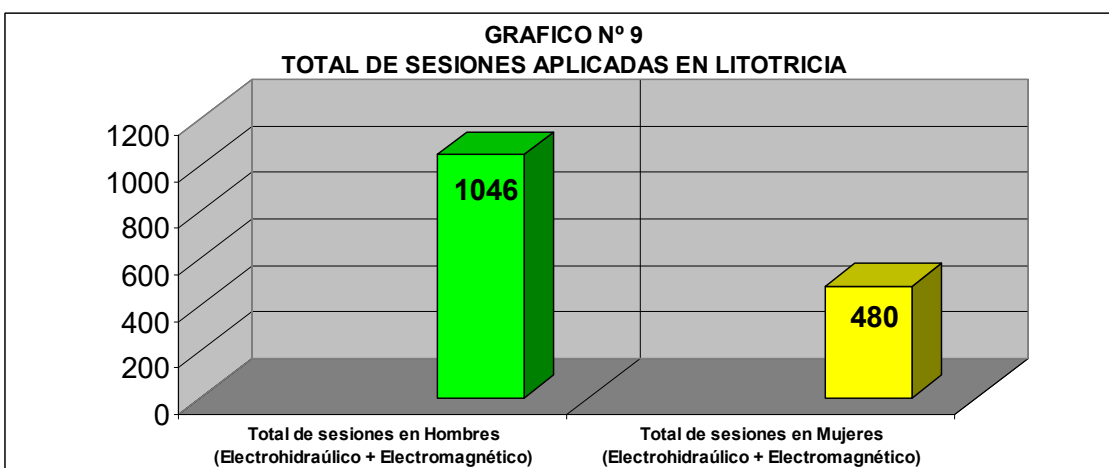


Tabla N° 6: Muestra la cantidad total y el porcentaje de las sesiones aplicadas a los pacientes por sexo con el generador de Ondas de Choque Electrohidráulico y Electromagnético, donde se han aplicado un total de 1526 sesiones distribuidos en 1046 sesiones a hombres y 480 sesiones a mujeres, durante el periodo comprendido entre 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006

TABLA N° 6

**CANTIDAD DE SESIONES APLICADAS CON
LITOTRIZIA ELECTROHIDRAULICA Y ELECTROMAGNETICA**

Pacientes tratados	Cantidad	%
Total de Hombres	1046	68,55%
Total de Mujeres	480	31,45%
Total	1526	100%

Grafico N° 10: Muestra el porcentaje de las sesiones aplicadas a los pacientes por sexo con el generador de Ondas de Choque Electrohidráulico y Electromagnético, donde se han aplicado un total de 1526 sesiones (1046 sesiones a hombres y 480 sesiones a mujeres), correspondiendo el 68.55% de las sesiones para el sexo masculino y el 31.45% para el sexo femenino, durante el periodo comprendido entre 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

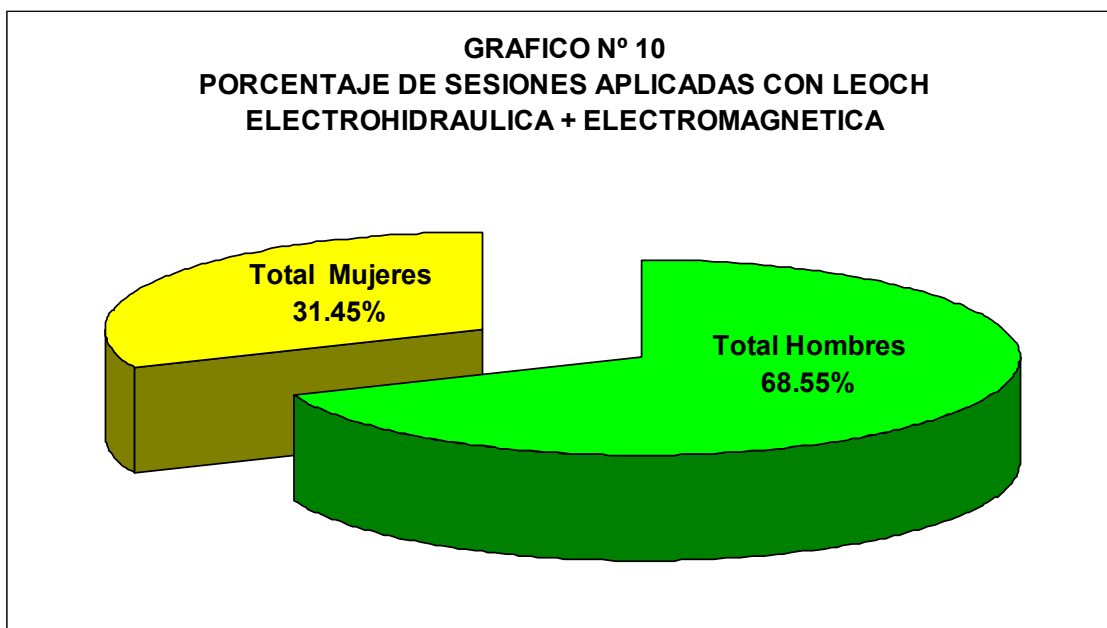


Tabla N° 7: Muestra la Edad promedio por sexo en 565 pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, donde el promedio general fue de 42 años, siendo de 43.18 años para el sexo masculino y 40.82 para el sexo femenino, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero de 2001.

TABLA N° 7

**CANTIDAD DE PROMEDIO DE EDAD CON
LITOTRICIA ELECTROHIDRAULICA**

Sexo	Cantidad Promedio en Años	%
Edad Promedio en genero Masculino	43,18	51.40%
Edad Promedio en genero Femenino	40,82	35.06%
PromedioTotal	42	100%

Tabla N° 8: Muestra la Edad promedio por sexo en 238 pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, donde el promedio general fue de 36 años, siendo de 36.41 años para el sexo masculino y 35.59 para el sexo femenino, durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006

TABLA N° 8

**CANTIDAD DE PROMEDIO DE EDAD CON
LITOTRICIA ELECTROMAGNETICA**

Sexo	Cantidad Promedio en Años	%
Edad Promedio en genero Masculino	36.41	50.57%
Edad Promedio en genero Femenino	35.59	49.43%
PromedioTotal	36	100%

Grafico N° 11: Muestra la Edad promedio por sexo en 803 pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, donde el promedio general fue 39 años durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de julio de 2006.

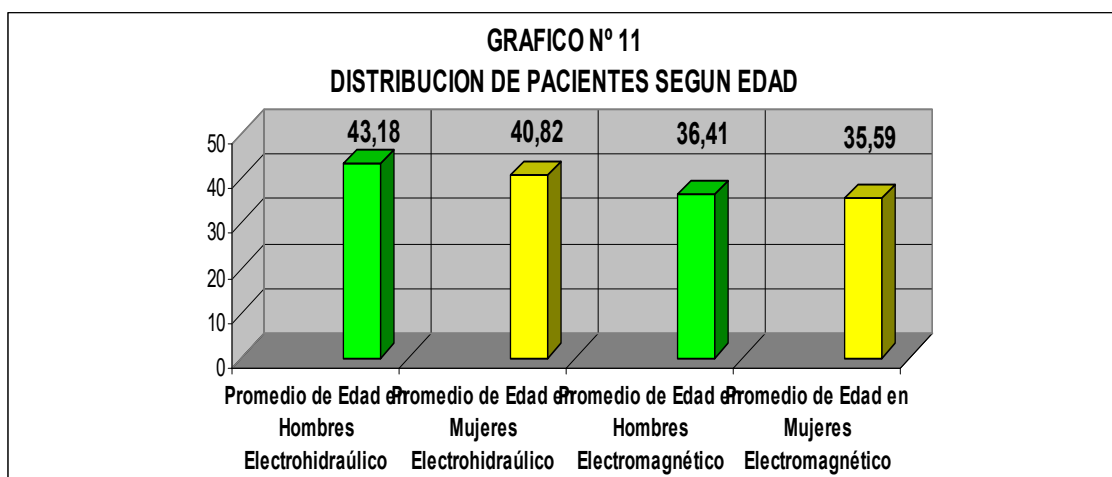


Tabla N° 9: Muestra la Edad promedio por sexo en 803 pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, donde el promedio general fue de 39 años, siendo de 2.04% mayor en edad para el sexo masculino, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

TABLA N° 9

**CANTIDAD DE PROMEDIO DE EDAD CON
LITOTRICIA ELECTROHIDRAULICA Y ELECTROMAGNETICA**

Sexo	Cantidad Promedio en Años	%
Edad Promedio en genero Masculino	39.80	51.02%
Edad Promedio en genero Femenino	38.21	48.98%
PromedioTotal	39	100%

Grafico N° 12: Muestra la Edad promedio por sexo en 803 pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, donde el promedio general fue de 39 años, siendo de 39.80 años para el sexo masculino y 38.21 para el sexo femenino, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006

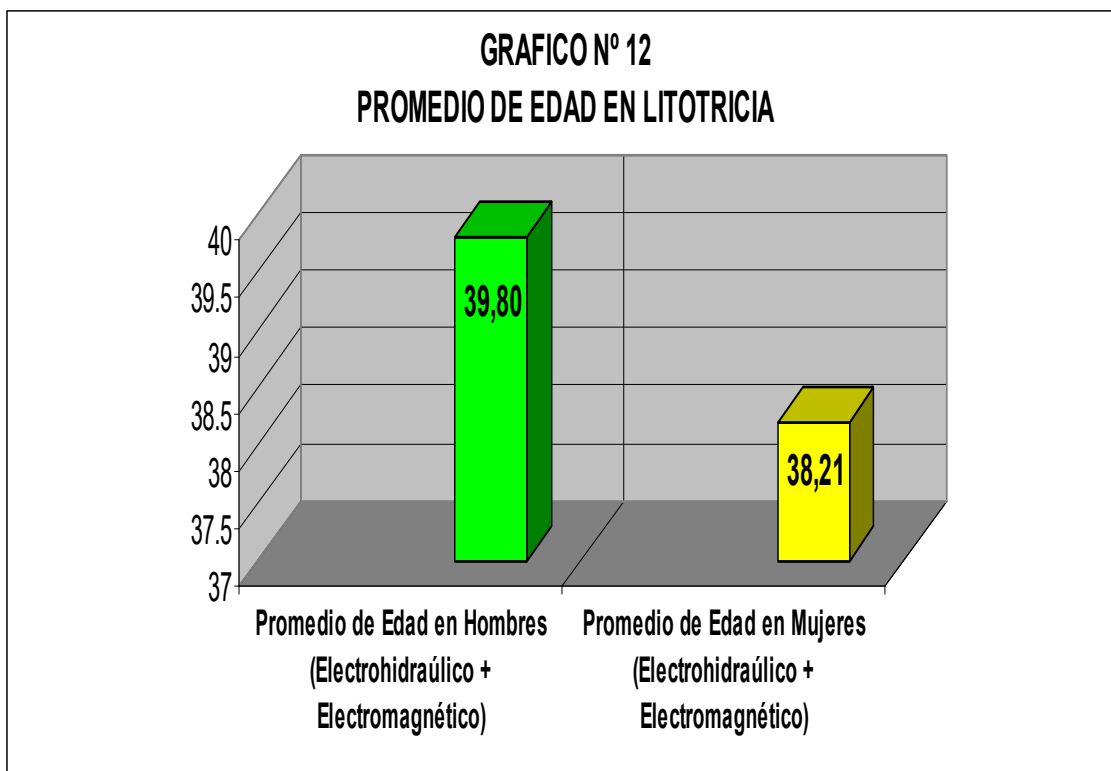


Tabla N° 10: Muestra la Ubicación mas frecuente de la litiasis en el sistema renoureteral Derecho de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, donde de un total de 565 pacientes, se presentaron en este lado en 269 pacientes correspondiendo al 47.61%, siendo mas frecuente la litiasis ubicada en la Pelvis renal en 75 pacientes que le correspondió el 13.27% de la afectación del sistema renoureteral derecho, seguido en frecuencia por la litiasis ubicada en el Uréter Distal que se presento en 51 pacientes correspondiéndole el 9.03% de la afectación del sistema renoureteral derecho, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero de 2001.

TABLA N° 10

CANTIDAD DE LITIASIS SEGUN UBICACION POR DIAGNOSTICO CON LITOTRICIA ELECTROHIDRAULICA

LITIASIS EN EL SISTEMA RENOURETERAL DERECHO (ELECTROHIDRAULICO)	565	PACIENTES
LOCALIZACION	PACIENTES	%
TOTAL	269	47,61%
CORALIFORME	22	3,89%
PELVIS RENAL	75	13,27%
RENOURETERAL	22	3,89%
CALIZ SUPERIOR	7	1,24%
CALIZ MEDIO	6	1,06%
CALIZ INFERIOR	24	4,25%
CALIZ SUP- INF	5	0,88%
CALIZ SUP- MEDIO	2	0,35%
CALIZ MED- INF	2	0,35%
URETER PROXIMAL	12	2,12%
URETER MEDIO	38	6,73%
URETER DISTAL	51	9,03%
INTRAMURAL	3	0,53%
VESICAL	0	0,00%

Grafico N° 13: Muestra la Ubicación mas frecuente de la litiasis en el sistema renoureteral Derecho de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, donde de un total de 565 pacientes, se presentaron en este lado en 269 pacientes correspondiendo al 47.61%, siendo mas frecuente la litiasis ubicada en la Pelvis renal en 75 pacientes que le correspondió el 13.27%, Uréter Distal en 51 pacientes que le correspondió el 9.03%.

Presentaron litiasis Renal en el sistema renoureteral Derecho en 165 pacientes lo que corresponde el 29.20% de los casos, la litiasis Ureteral se presentó en 104 pacientes correspondiendo el 18.41% de los casos encontrados en el lado derecho y la litiasis vesical fue 0,00%, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero de 2001.

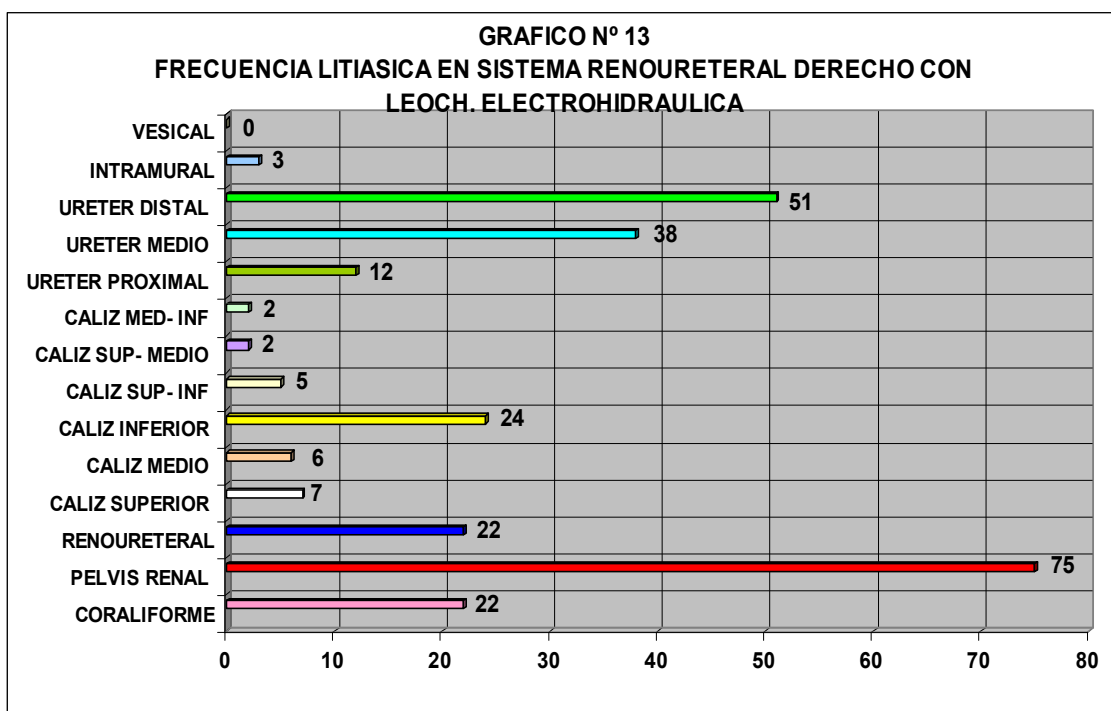


Tabla N° 11: Muestra la Ubicación mas frecuente de la litiasis en el sistema renoureteral Izquierda de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, donde de un total de 565 pacientes, fue mas frecuente que el lado derecho, presentándose en este lado en 296 pacientes correspondiendo al 52.39%, siendo mas frecuente la litiasis ubicada en la Pelvis renal en 71 pacientes que le correspondió el 12.57% de la afectación del sistema renoureteral izquierdo, seguido en frecuencia por la litiasis ubicada en el Uréter Distal que se presento en 61 pacientes correspondiéndole el 10.80% de la afectación del sistema renoureteral izquierdo, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero de 2001.

TABLA N° 11

CANTIDAD DE LITIASIS SEGUN UBICACION POR DIAGNOSTICO CON LITOTRICIA ELECTROHIDRAULICA

LITIASIS EN EL SISTEMA RENOURETERAL IZQUIERDO (ELECTROHIDRAULICO)	565 PACIENTES	
	PACIENTES	%
TOTAL	296	52.39%
CORALIFORME	10	1.77%
PELVIS RENAL	71	12.57%
RENOURETERAL	25	4.42%
CALIZ SUPERIOR	11	1.95%
CALIZ MEDIO	8	1.42%
CALIZ INFERIOR	31	5.49%
CALIZ SUP- INF	2	0.35%
CALIZ SUP- MEDIO	2	0.35%
CALIZ MED- INF	2	0.35%
URETER PROXIMAL	25	4.42%
URETER MEDIO	38	6.73%
URETER DISTAL	61	10.80%
INTRAMURAL	8	1.42%
VESICAL	2	0.35%

Grafico N° 14: Muestra la Ubicación mas frecuente de la litiasis en el sistema renoureteral Izquierdo de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, donde de un total de 565 pacientes, se presentaron en este lado en 296 pacientes correspondiendo al 52.39%, siendo mas frecuente la litiasis ubicada en la Pelvis renal en 71 pacientes que le correspondió el 12.57%, Uréter Distal en 61 pacientes que le correspondió el 10.80%.

Presentaron litiasis Renal en el sistema renoureteral Izquierdo (relativamente menor que el derecho), en 162 pacientes lo que corresponde el 28.67% de los casos, la litiasis Ureteral fue mas frecuente que el lado derecho y se presentó en 134 pacientes correspondiendo el 23.72% de los casos encontrados en el lado Izquierdo y la litiasis vesical fue en 2 pacientes correspondiendo el 0,35%, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero de 2001.

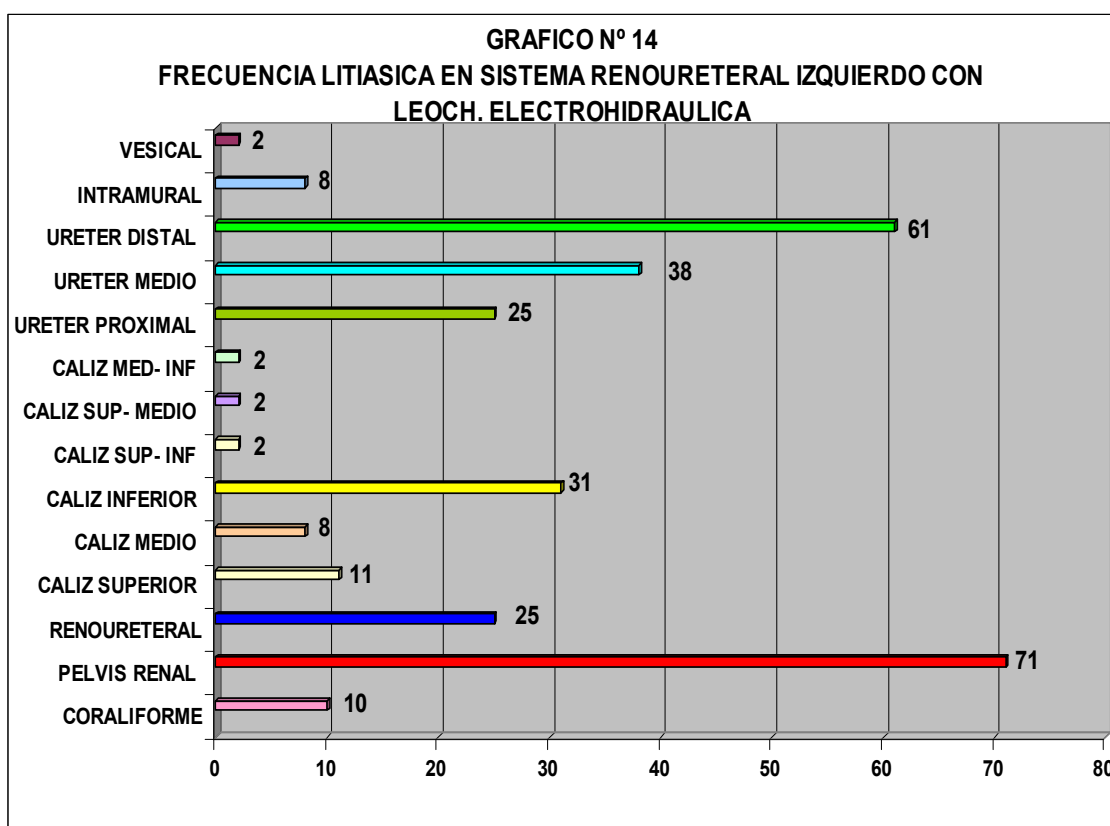


Tabla N° 12: Muestra la Ubicación mas frecuente de la litiasis en ambos sistemas renoureterales de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, de un total de 565 pacientes, siendo mas frecuente la litiasis ubicada en la Pelvis renal en 146 pacientes que le correspondió el 25.84%, seguido en frecuencia por la litiasis ubicada en el Uréter Distal que se presento en 112 pacientes correspondiéndole el 19.82% , durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero de 2001

TABLA N° 12

CANTIDAD TOTAL DE LITIASIS SEGUN UBICACION POR DIAGNOSTICO CON LITOTRIZIA ELECTROHIDRAULICA

LITIASIS EN AMBOS SISTEMAS RENOURETERALES (ELECTROHIDRAULICO)	565	PACIENTES
LOCALIZACION	PACIENTES	%
TOTAL	565	100.00%
CORALIFORME	32	5.66%
PELVIS RENAL	146	25.84%
RENOURETERAL	47	8.32%
CALIZ SUPERIOR	18	3.19%
CALIZ MEDIO	14	2.48%
CALIZ INFERIOR	55	9.73%
CALIZ SUP- INF	7	1.24%
CALIZ SUP- MEDIO	4	0.71%
CALIZ MED- INF	4	0.71%
URETER PROXIMAL	37	6.55%
URETER MEDIO	76	13.45%
URETER DISTAL	112	19.82%
INTRAMURAL	11	1.95%
VESICAL	2	0.35%

Grafico N° 15: Muestra la Ubicación mas frecuente de la litiasis en ambos sistemas renoureterales de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, de un total de 565 pacientes, siendo mas frecuente la litiasis ubicada en la Pelvis renal en 146 pacientes que le correspondió el 25.84%, seguido en frecuencia por la litiasis ubicada en el Uréter Distal que se presento en 112 pacientes correspondiéndole el 19.82%

Presentaron litiasis Renal en ambos sistemas 327 pacientes lo que corresponde el 57.88% de los casos, la litiasis Ureteral se presentó en 238 pacientes correspondiendo el 42.12% y la litiasis vesical fue en 2 pacientes correspondiendo el 0,35%, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero de 2001.

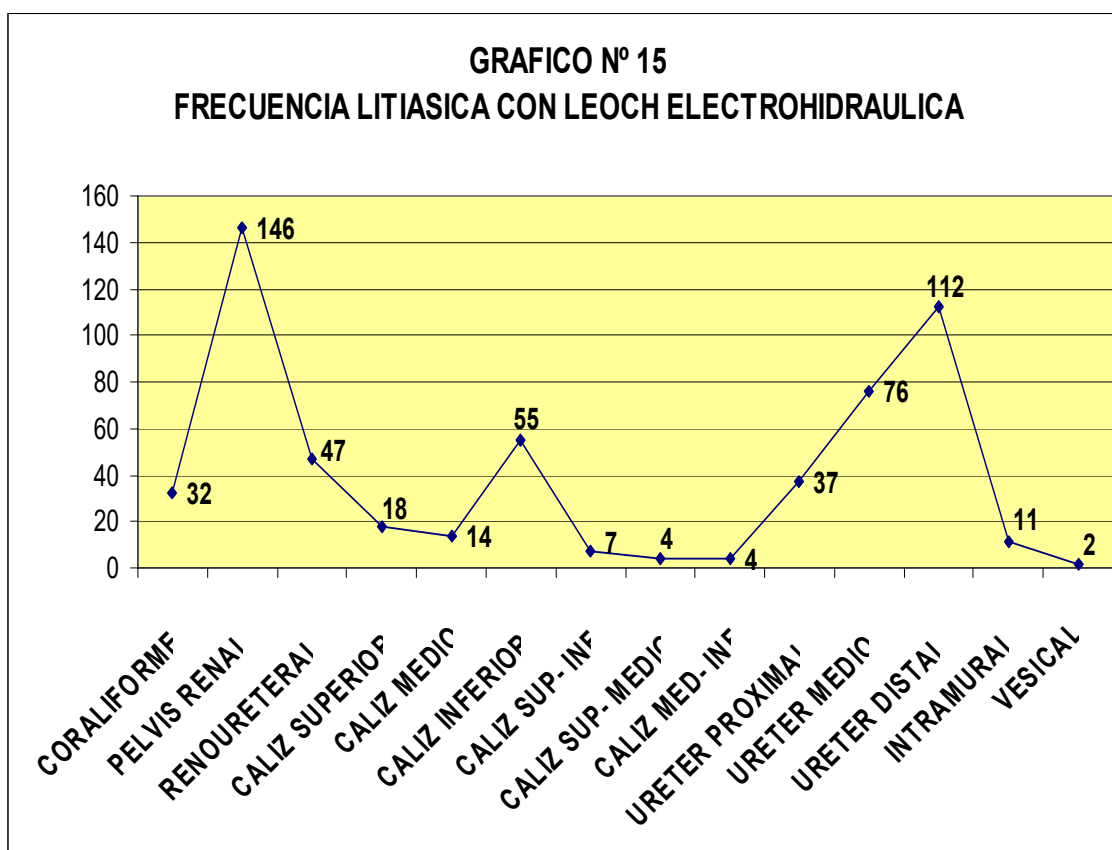


Tabla N° 13: Muestra la Ubicación mas frecuente de la litiasis en el sistema renoureteral Derecho de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, donde de un total de 238 pacientes, se presentaron en este lado en 104 pacientes correspondiendo al 43.70%, siendo mas frecuente la litiasis ubicada en el Uréter Distal derecho en 31 pacientes que le correspondió 13.03%, seguido en frecuencia por la litiasis ubicada en la Pelvis renal en 27 pacientes que le correspondió el 11.34% de la afectación del sistema renoureteral derecho, durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006

TABLA N° 13

CANTIDAD DE LITIASIS SEGUN UBICACION POR DIAGNOSTICO CON LITOTRICIA ELECTROMAGNETICA

LITIASIS EN EL SISTEMA RENOURETERAL DERECHO (ELECTROMAGNETICO)	238	PACIENTES
LOCALIZACION	PACIENTES	%
TOTAL	104	43.70%
CORALIFORME	2	0.84%
PELVIS RENAL	27	11.34%
RENOURETERAL	3	1.26%
CALIZ SUPERIOR	9	3.78%
CALIZ MEDIO	4	1.68%
CALIZ INFERIOR	5	2.10%
CALIZ SUP- INF	0	0.00%
CALIZ SUP- MEDIO	1	0.42%
CALIZ MED- INF	1	0.42%
URETER PROXIMAL	1	0.42%
URETER MEDIO	19	7.98%
URETER DISTAL	31	13.03%
INTRAMURAL	1	0.42%
VESICAL	0	0.00%

Grafico N° 16: Muestra la Ubicación mas frecuente de la litiasis en el sistema renoureteral Derecho de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, donde de un total de 238 pacientes, se presentaron en este lado en 104 pacientes correspondiendo al 43.70%, siendo mas frecuente la litiasis ubicada en el Uréter Distal derecho en 31 pacientes que le correspondió 13.03%, seguido en frecuencia por la litiasis ubicada en la Pelvis renal en 27 pacientes que le correspondió el 11.34% de la afectación del sistema renoureteral derecho.

Presentaron litiasis Renal en el sistema renal Derecho en 52 pacientes lo que corresponde el 22.85% de los casos, la litiasis Ureteral se presentó igualmente en 52 pacientes correspondiendo el 22.85% de los casos encontrados en el lado derecho y la litiasis vesical fue 0,00%.durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006

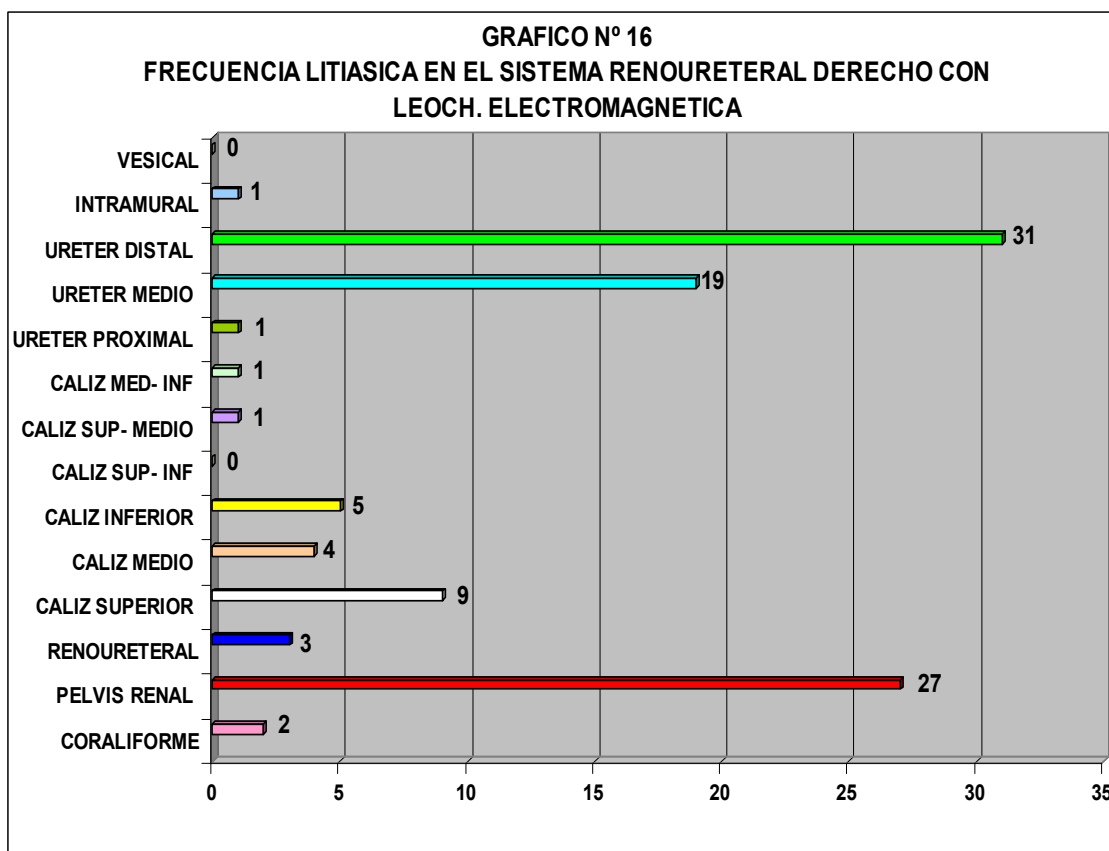


Tabla N° 14: Muestra la Ubicación mas frecuente de la litiasis en el sistema renoureteral Izquierdo de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, donde de un total de 238 pacientes, se presentaron en este lado con mayor frecuencia que el lado derecho en 134 pacientes correspondiendo al 56.30% de los casos, siendo mas frecuente la litiasis ubicada en el Uréter Distal Izquierdo en 40 pacientes que le correspondió 16.81%, seguido en frecuencia por la litiasis ubicada en la Pelvis renal Izquierda (siendo menos frecuente que el lado derecho), en 20 pacientes que le correspondió el 8.40% de la afectación del sistema renoureteral Izquierdo, durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006

TABLA N° 14

**CANTIDAD DE LITIASIS SEGUN UBICACION POR DIAGNOSTICO CON
LITOTRICIA ELECTROMAGNETICA**

LITIASIS DEL SISTEMA RENOURETERAL IZQUIERDO (ELECTROMAGNETICO)	238	PACIENTES
LOCALIZACION	PACIENTES	%
TOTAL	134	56.30%
CORALIFORME	1	0.42%
PELVIS RENAL	20	8.40%
RENOURETERAL	7	2.94%
CALIZ SUPERIOR	8	3.36%
CALIZ MEDIO	9	3.78%
CALIZ INFERIOR	14	5.88%
CALIZ SUP- INF	0	0.00%
CALIZ SUP- MEDIO	2	0.84%
CALIZ MED- INF	1	0.42%
URETER PROXIMAL	8	3.36%
URETER MEDIO	24	10.08%
URETER DISTAL	40	16.81%
INTRAMURAL	0	0.00%
VESICAL	0	0.00%

Grafico N° 17: Muestra la Ubicación mas frecuente de la litiasis en el sistema renoureteral Izquierdo de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, donde de un total de 238 pacientes, se presentaron en este lado con mayor frecuencia que el lado derecho en 134 pacientes correspondiendo al 56.30% de los casos, siendo mas frecuente la litiasis ubicada en el Uréter Distal Izquierdo en 40 pacientes que le correspondió 16.81%, seguido en frecuencia por la litiasis ubicada en la Pelvis renal Izquierda (siendo menos frecuente que el lado derecho), en 20 pacientes que le correspondió el 8.40% de la afectación del sistema renoureteral Izquierdo.

Presentaron litiasis Renal en el sistema renoureteral Izquierdo (mayor que el derecho), en 62 pacientes lo que corresponde el 26.05% de los casos y la litiasis Ureteral fue mas frecuente que el lado derecho y se presentó en 72 pacientes correspondiendo el 30.25% de los casos encontrados en el lado Izquierdo, durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006

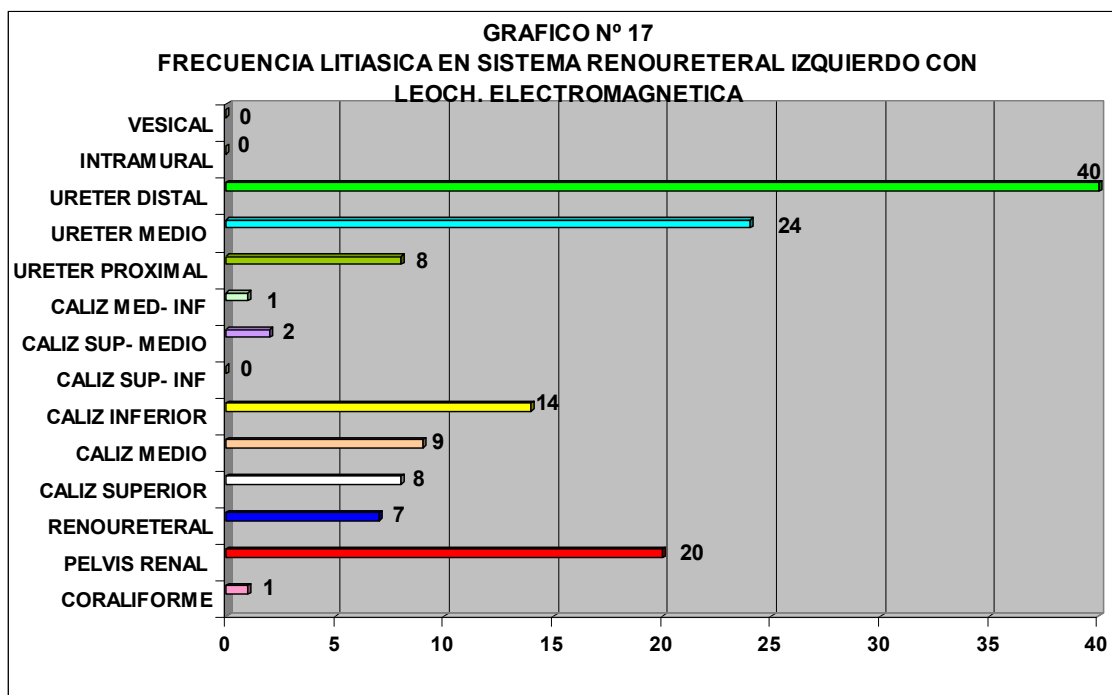


Tabla N° 15: Muestra la Ubicación mas frecuente de la litiasis en ambos sistemas renoureterales de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, donde de un total de 238 pacientes, siendo mas frecuente la litiasis ubicada en el Uréter Distal en 71 pacientes que le correspondió el 29.83%, seguido en frecuencia por la litiasis ubicada en la Pelvis renal en 47 pacientes correspondiéndole el 19.75%, durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006

TABLA N° 15

CANTIDAD TOTAL DE LITIASIS SEGUN UBICACION POR DIAGNOSTICO CON LITOTRIZIA ELECTROMAGNETICA

LITIASIS EN AMBOS SISTEMAS RENOURETERALES (ELECTROMAGNETICO)	238	PACIENTES
LOCALIZACION	PACIENTES	%
TOTAL	238	100.00%
CORALIFORME	3	1.26%
PELVIS RENAL	47	19.75%
RENOURETERAL	10	4.20%
CALIZ SUPERIOR	17	7.14%
CALIZ MEDIO	13	5.46%
CALIZ INFERIOR	19	7.98%
CALIZ SUP- INF	0	0.00%
CALIZ SUP- MEDIO	3	1.26%
CALIZ MED- INF	2	0.84%
URETER PROXIMAL	9	3.78%
URETER MEDIO	43	18.07%
URETER DISTAL	71	29.83%
INTRAMURAL	1	0.42%
VESICAL	0	0.00%

Grafico N° 18: Muestra la Ubicación mas frecuente de la litiasis en ambos sistemas renoureterales de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, donde de un total de 238 pacientes, siendo mas frecuente la litiasis ubicada en el Uréter Distal en 71 pacientes que le correspondió el 29.83%, seguido en frecuencia por la litiasis ubicada en la Pelvis renal en 47 pacientes correspondiéndole el 19.75%.

Presentaron litiasis Renal en ambos sistemas 114 pacientes lo que corresponde el 47.90% de los casos, la litiasis Ureteral se presentó en 124 pacientes correspondiendo el 52.10% y la litiasis vesical fue en 0,00%, durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006

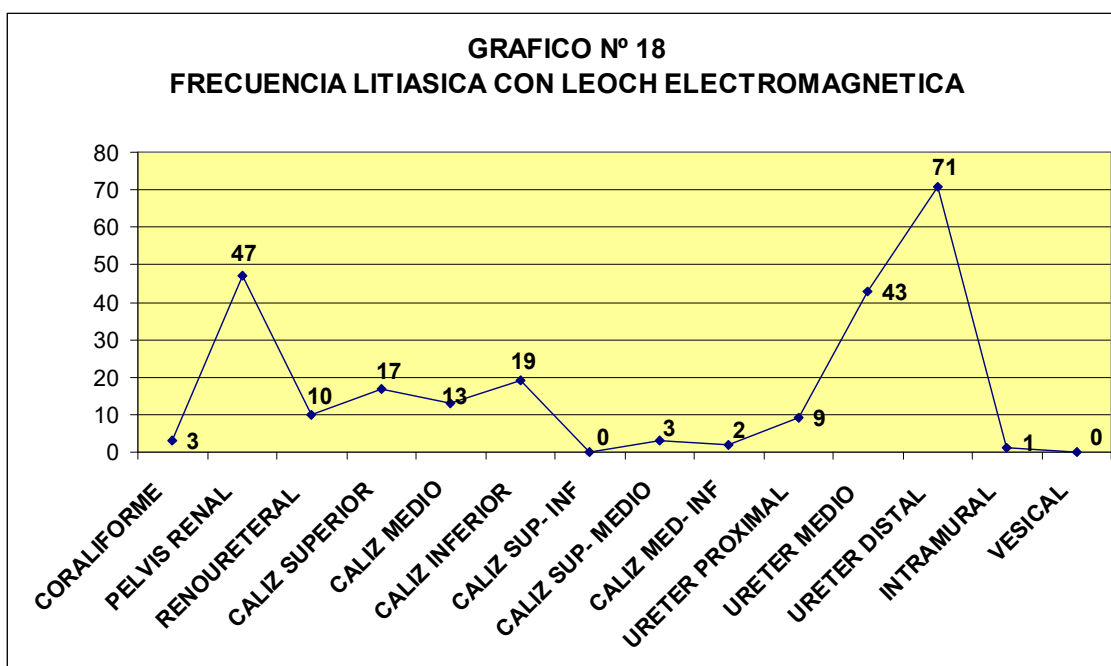


Tabla N° 16: Muestra la Ubicación mas frecuente de la litiasis en el sistema renoureteral Derecho de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, donde de un total de 803 pacientes, se presentaron en este lado derecho en 373 pacientes correspondiendo al 46.45%, siendo mas frecuente la litiasis ubicada en la Pelvis Renal derecha en 102 pacientes correspondiendo al 12.70%, seguido en frecuencia por la litiasis del Uréter Distal derecho en 82 pacientes que le correspondió 10.21%, de la afectación del sistema renoureteral derecho, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006

TABLA N° 16

CANTIDAD DE LITIASIS SEGUN UBICACION POR DIAGNOSTICO CON LITOTRICIA ELECTROHIDRAULICA Y ELECTROMAGNETICA

LITIASIS EN EL SISTEMA RENOURETERAL DERECHO (AMBOS GENERADORES)	803	PACIENTES
LOCALIZACION	PACIENTES	%
TOTAL	373	46.45%
CORALIFORME	24	2.99%
PELVIS RENAL	102	12.70%
RENOURETERAL	25	3.11%
CALIZ SUPERIOR	16	1.99%
CALIZ MEDIO	10	1.25%
CALIZ INFERIOR	29	3.61%
CALIZ SUP- INF	5	0.62%
CALIZ SUP- MEDIO	3	0.37%
CALIZ MED- INF	3	0.37%
URETER PROXIMAL	13	1.62%
URETER MEDIO	57	7.10%
URETER DISTAL	82	10.21%
INTRAMURAL	4	0.50%
VESICAL	0	0.00%

Grafico N° 19: Muestra la Ubicación mas frecuente de la litiasis en el sistema renoureteral Derecho de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, donde de un total de 803 pacientes, se presentaron en este lado derecho en 373 pacientes correspondiendo al 46.45%, siendo mas frecuente la litiasis ubicada en la Pelvis Renal derecha en 102 pacientes correspondiendo al 12.70%, seguido en frecuencia por la litiasis del Uréter Distal derecho en 82 pacientes que le correspondió 10.21%, de la afectación del sistema renoureteral derecho.

Presentaron litiasis Renal en el sistema renoureteral Derecho en 217 pacientes lo que corresponde el 27.02% de los casos, la litiasis Ureteral se presentó en 156 pacientes correspondiendo el 19.43% de los casos encontrados en el lado derecho y la litiasis vesical fue 0,00%, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006

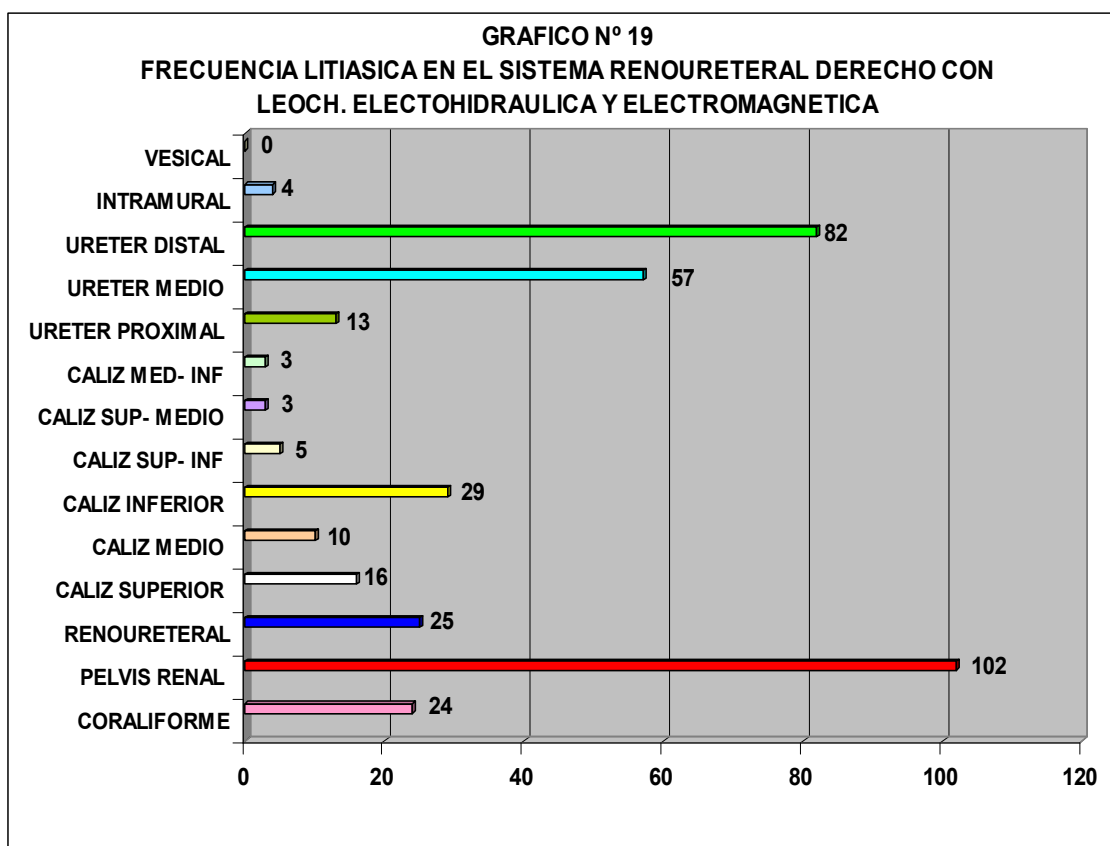


Tabla N° 17: Muestra la Ubicación mas frecuente de la litiasis en el sistema renoureteral Izquierdo de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, donde de un total de 803 pacientes, se presentaron en este lado Izquierdo (mayor que el lado derecho), en 430 pacientes correspondiendo al 53.55%, siendo mas frecuente la litiasis ubicada en el Uréter Distal Izquierdo presentándose en 101 pacientes correspondiendo al 12.58%, seguido en frecuencia por la litiasis de la Pelvis Renal Izquierda en 91 pacientes correspondiendo al 11.33%, de la afectación del sistema renoureteral izquierdo, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006

TABLA N° 17

CANTIDAD DE LITIASIS SEGUN UBICACION POR DIAGNOSTICO CON LITOTRICIA ELECTROHIDRAULICA Y ELECTROMAGNETICA

LITIASIS EN EL SISTEMA RENOURETERAL IZQUIERDO (AMBOS GENERADORES)	803	PACIENTES
LOCALIZACION	PACIENTES	%
TOTAL	430	53.55%
CORALIFORME	11	1.37%
PELVIS RENAL	91	11.33%
RENOURETERAL	32	3.99%
CALIZ SUPERIOR	19	2.37%
CALIZ MEDIO	17	2.12%
CALIZ INFERIOR	45	5.60%
CALIZ SUP- INF	2	0.25%
CALIZ SUP- MEDIO	4	0.50%
CALIZ MED- INF	3	0.37%
URETER PROXIMAL	33	4.11%
URETER MEDIO	62	7.72%
URETER DISTAL	101	12.58%
INTRAMURAL	8	1.00%
VESICAL	2	0.25%

Grafico N° 20: Muestra la Ubicación mas frecuente de la litiasis en el sistema renoureteral Izquierdo de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, donde de un total de 803 pacientes, se presentaron en este lado Izquierdo (mayor que el lado derecho), en 430 pacientes correspondiendo al 53.55%, siendo mas frecuente la litiasis ubicada en el Uréter Distal Izquierdo presentándose en 101 pacientes correspondiendo al 12.58%, seguido en frecuencia por la litiasis de la Pelvis Renal Izquierda en 91 pacientes correspondiendo al 11.33%, de la afectación del sistema renoureteral izquierdo.

Presentaron litiasis Renal en el sistema renoureteral Izquierdo en 224 pacientes (mayor que el lado derecho), lo que corresponde el 27.90% de los casos, la litiasis Ureteral se presentó en 204 pacientes (mayor que el lado derecho) correspondiendo el 25.40% de los casos encontrados en el lado Izquierdo y la litiasis vesical fue en 2 pacientes que corresponde al 0,25%, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006

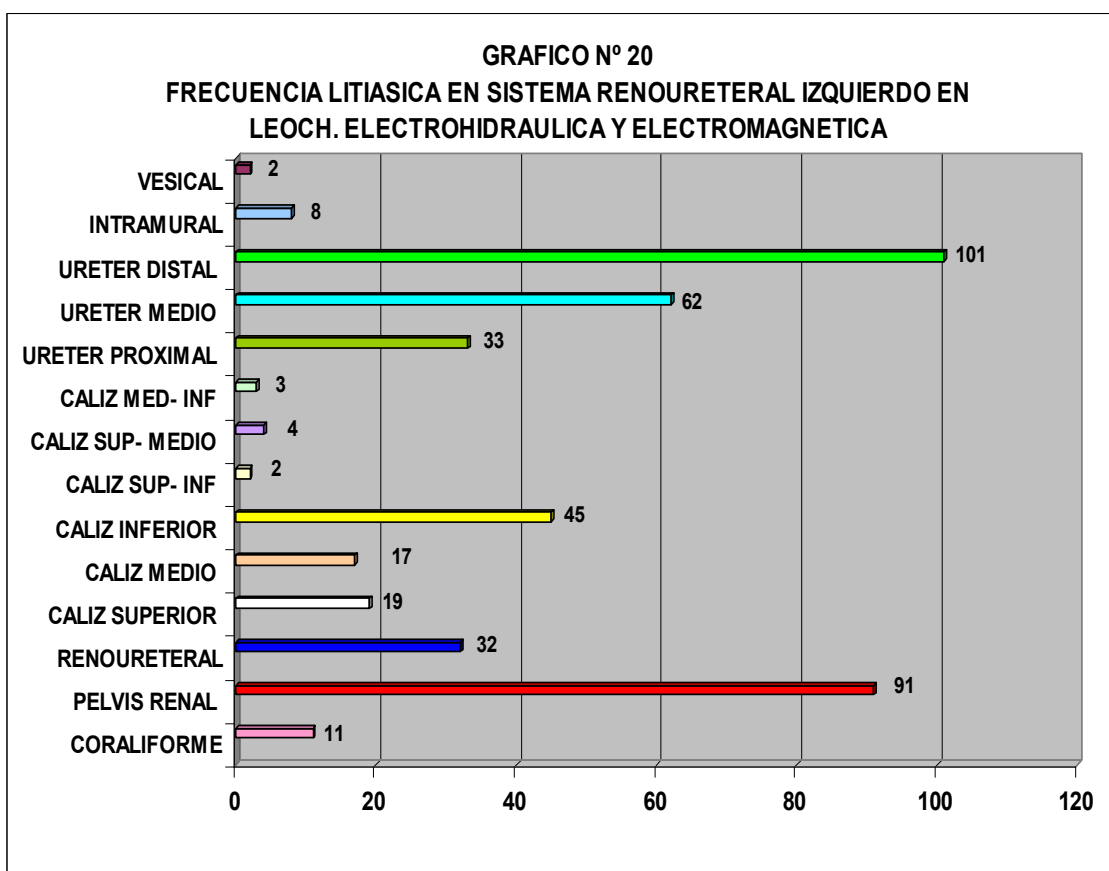


Tabla N° 18: Muestra la Ubicación mas frecuente de la litiasis en ambos sistemas renoureterales de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, donde de un total de 803 pacientes, se presento mas frecuente la litiasis ubicada en la Pelvis Renal en 193 pacientes correspondiendo 24.03% de los casos , seguido en frecuencia el Uréter Distal presentándose en 183 pacientes correspondiendo al 22.79%, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006

TABLA N° 18

**CANTIDAD DE LITIASIS TOTALES SEGUN UBICACION POR DIAGNOSTICO
CON LITOTRICIA ELECTROHIDRAULICA Y ELECTROMAGNETICA**

LITIASIS TOTAL EN AMBOS SISTEMAS RENOURETERALES (AMBOS GENERADORES)	803	PACIENTES
LOCALIZACION	PACIENTES	%
TOTAL	803	100.00%
CORALIFORME	35	4.36%
PELVIS RENAL	193	24.03%
RENOURETERAL	57	7.10%
CALIZ SUPERIOR	35	4.36%
CALIZ MEDIO	27	3.36%
CALIZ INFERIOR	74	9.22%
CALIZ SUP- INF	7	0.87%
CALIZ SUP- MEDIO	7	0.87%
CALIZ MED- INF	6	0.75%
URETER PROXIMAL	46	5.73%
URETER MEDIO	119	14.82%
URETER DISTAL	183	22.79%
INTRAMURAL	12	1.49%
VESICAL	2	0.25%

Grafico N° 21: Muestra la Ubicación mas frecuente de la litiasis en ambos sistemas renoureterales de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, donde de un total de 803 pacientes, se presento mas frecuente la litiasis ubicada en la Pelvis Renal en 193 pacientes correspondiendo 24.03% de los casos , seguido en frecuencia el Uréter Distal presentándose en 183 pacientes correspondiendo al 22.79%

Presentaron litiasis Renal en ambos sistemas renoureterales con ambas tecnologías en 441 pacientes lo que corresponde el 54.92% de los casos, la litiasis Ureteral se presentó en 360 pacientes correspondiendo el 44.83% de los casos encontrados con ambos tipos de generadores y la litiasis vesical fue en 2 pacientes que corresponde al 0,25%, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006

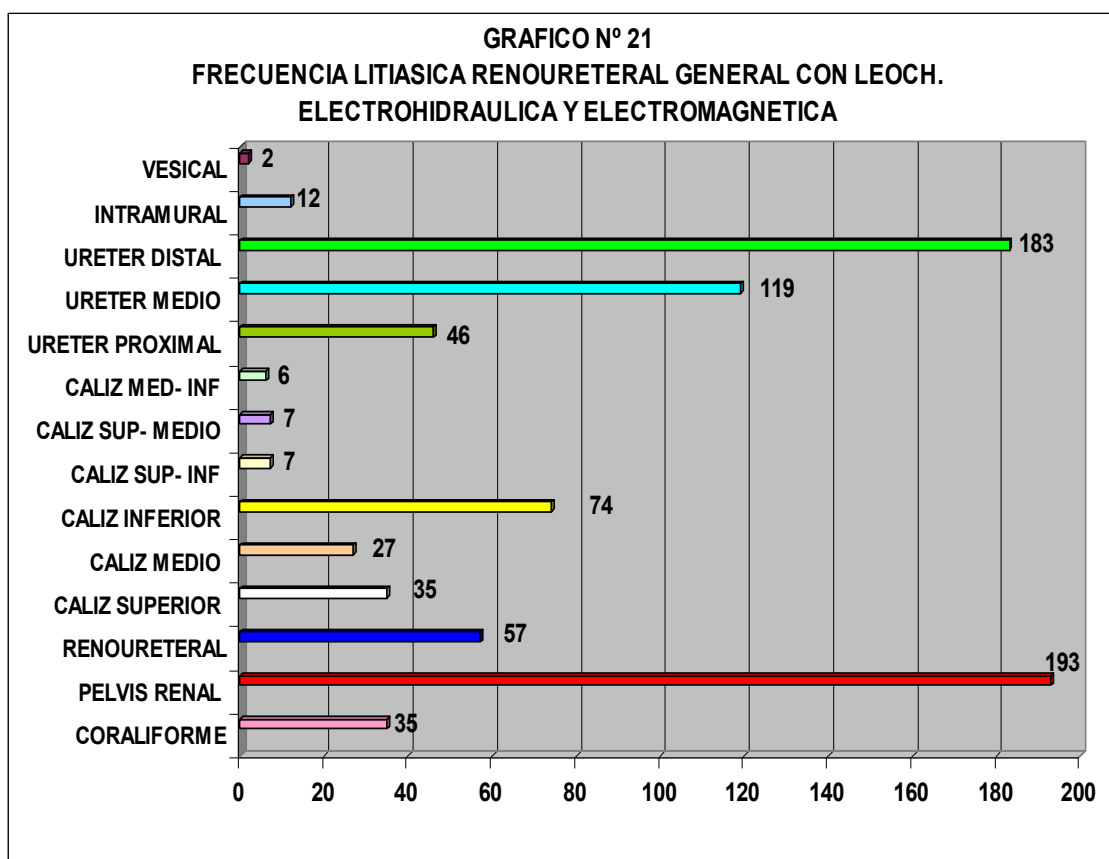


Grafico N° 22: Muestra la Ubicación mas frecuente de la litiasis en ambos sistemas renoureterales de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, donde de un total de 803 pacientes, se presento mas frecuente la litiasis ubicada en la Pelvis Renal en 193 pacientes correspondiendo 24.03% de los casos, seguido en frecuencia el Uréter Distal presentándose en 183 pacientes correspondiendo al 22.79%

Presentaron litiasis Renal en ambos sistemas 327 pacientes lo que corresponde el 47.90% de los casos, la litiasis Ureteral se presentó en 124 pacientes correspondiendo el 52.10% y la litiasis vesical fue en 2 pacientes que corresponde al 0,25%, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006

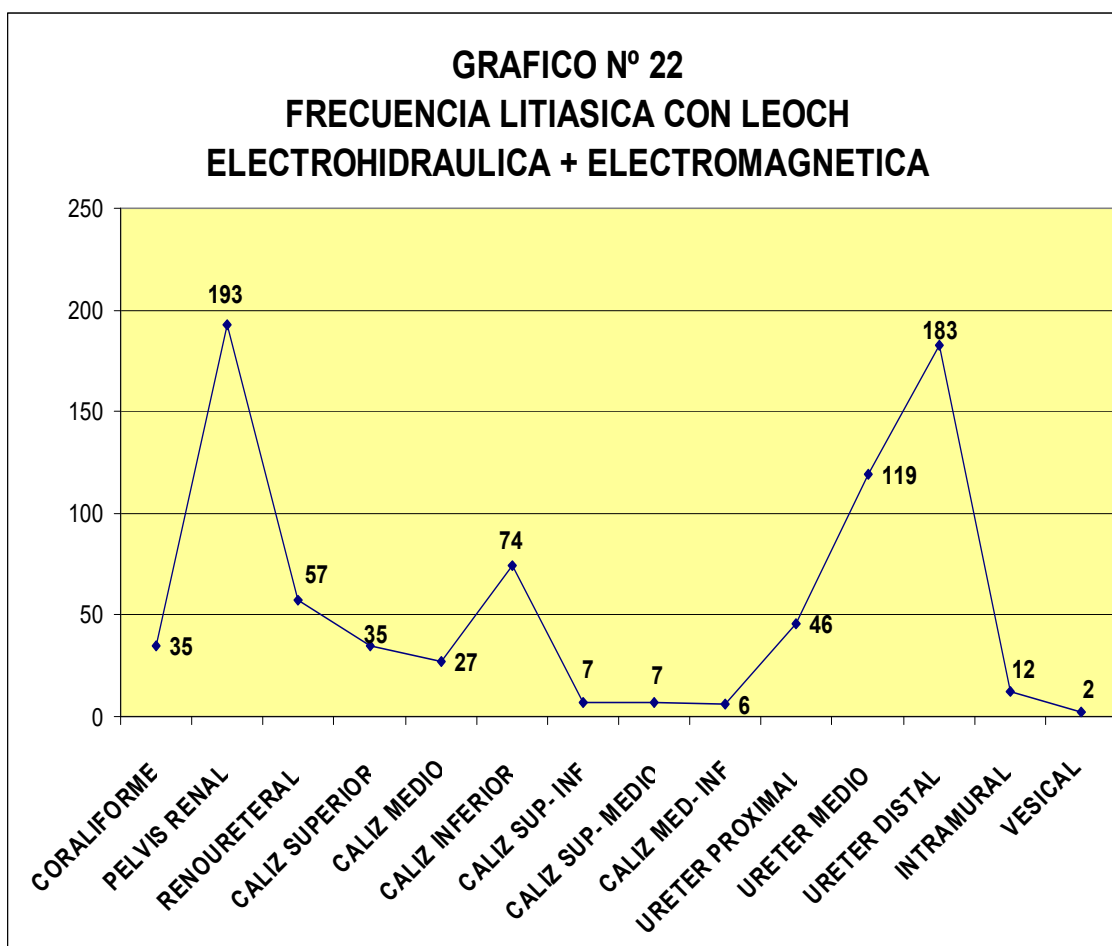


Tabla N° 19: Muestra el Tamaño promedio de los cálculos por sexo en 565 pacientes (383 hombres y 182 mujeres), que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, siendo el promedio general del tamaño de los cálculos en ambos sexos de 14.44 milímetros de largo por 10.32 milímetros de ancho, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero de 2001.

TABLA N° 19

CANTIDAD DE PROMEDIO DEL TAMAÑO DEL CALCULO EN LITOTRICIA ELECTROHIDRAULICA

Genero de pacientes tratados	Largo (mm.)	Ancho (mm.)
Tamaño Promedio en genero Masculino	13.07	9.64
TamañoPromedio en genero Femenino	17.31	11.75
PromedioTotal	14.44	10.32

Tabla N° 20: Muestra el Tamaño promedio de los cálculos por sexo en 238 pacientes (188 hombres y 50 mujeres), que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, siendo el resultado promedio general del tamaño de los cálculos en ambos sexos fue de 10.16 milímetros de largo por 7.65 milímetros de ancho, durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006

TABLA N° 20

CANTIDAD DE PROMEDIO DEL TAMAÑO DEL CALCULO EN LITOTRICIA ELECTROMAGNETICA

Genero de pacientes tratados	Largo (mm.)	Ancho (mm.)
Tamaño Promedio en genero Masculino	9.39	7.09
TamañoPromedio en genero Femenino	12.02	9.02
PromedioTotal	10.16	7.65

Grafico N° 23: Muestra el Tamaño promedio de los cálculos por sexo en 803 pacientes correspondiendo para 565 pacientes (383 hombres y 182 mujeres), que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, siendo el resultado promedio para los hombres de 13.07 milímetros de largo por 9.64 milímetros de ancho y para las mujeres 17.31 milímetros de largo por 11.75 milímetros de ancho y en 238 pacientes (188 hombres y 50 mujeres), que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, siendo el resultado promedio para los hombres de 9.39 milímetros de largo por 7.09 milímetros de ancho y para las mujeres 12.02 milímetros de largo por 9.02 milímetros de ancho, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

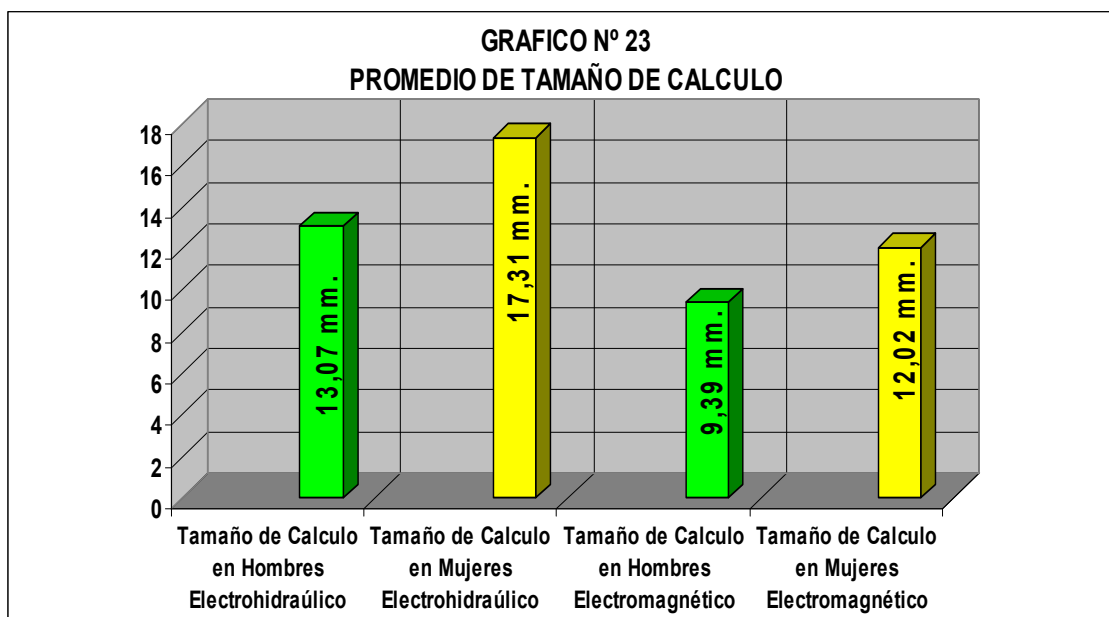


Tabla N° 21: Muestra el Tamaño promedio de los cálculos por sexo en 803 pacientes 565 pacientes (383 hombres y 182 mujeres), que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y 238 pacientes (188 hombres y 50 mujeres), que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, siendo el resultado promedio general del tamaño de los cálculos en ambos sexos fue de 12.30 milímetros de largo por 8.99 milímetros de ancho, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

TABLA N° 21

CANTIDAD DE PROMEDIO DEL TAMAÑO DEL CALCULO EN LITOTRIZIA ELECTROHIDRAULICA Y ELECTROMAGNETICA

Genero de pacientes tratados	Largo (mm.)	Ancho (mm.)
Tamaño Promedio en genero Masculino	11.23	8.37
Tamaño Promedio en genero Femenino	14.67	10.39
Promedio Total	12.30	8.99

Grafico N° 24: Muestra el Tamaño promedio de los cálculos por sexo en 803 pacientes, con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multicine, siendo el resultado promedio para los hombres de 11.23 milímetros de largo por 8.37 milímetros de ancho y para las mujeres 14.67 milímetros de largo por 10.39 milímetros de ancho, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

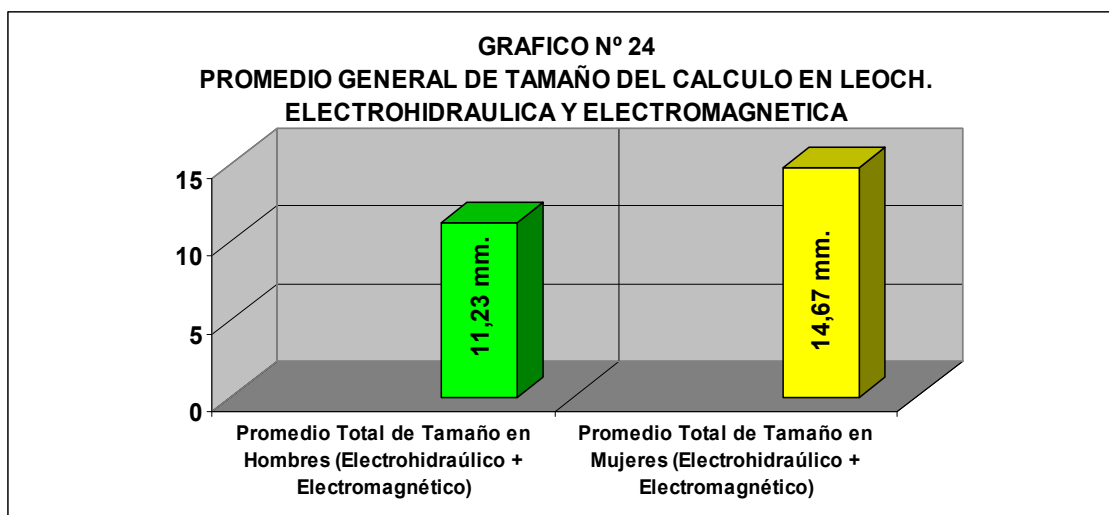


Tabla N° 22: Muestra la cantidad de catéteres totales y por sexo que se utilizaron en 1078 sesiones (700 sesiones en hombres y 378 sesiones en mujeres), que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, siendo el resultado que en 693 sesiones (64.29%) no se utilizo catéter, de los cuales correspondieron a 498 hombres (71.14%) y 195 mujeres (51.59%). En 42 sesiones (3.90%), se utilizo Catéter Uréteral simple, de los cuales correspondieron a 26 hombres (3.71%) y 16 mujeres (4.23%). En 343 sesiones (31.82%) se utilizo Catéter uréteral Doble J, de los cuales correspondieron a 176 hombres (25.14%) y 167 mujeres (44.18%). No se utilizo catéter por nefrostomía, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero de 2001.

TABLA N° 22

**CANTIDAD DE CATETERES URETERALES UTILIZADOS EN SESIONES DE
LITOTRIZIA ELECTROHIDRAULICA**

DISTRIBUCION	SESIONES	% TOTAL	HOMBRES	% HOMBRES	MUJERES	% MUJERES
NO SE UTILIZO CATETER	693	64.29%	498	71.14%	195	51.59%
CATETER SIMPLE	42	3.90%	26	3.71%	16	4.23%
CATETER DOBLE J	343	31.82%	176	25.14%	167	44.18%
CATETER NEFROSTOMICO	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%

Tabla N° 23: Muestra la cantidad de catéteres totales y por sexo que se utilizaron en 448 sesiones (346 sesiones en hombres y 102 sesiones en mujeres), que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, siendo el resultado que en 233 sesiones (52.01%) no se utilizo catéter, de los cuales correspondieron a 185 hombres (53.47%) y 48 mujeres (47.06%). En 169 sesiones (37.72%), se utilizo Catéter Uréteral simple, de los cuales correspondieron a 137 hombres (39.60%) y 32 mujeres (31.37%). En 44 sesiones (9.82%) se utilizo Catéter uréteral Doble J, de los cuales correspondieron a 22 hombres (6.36%) y 22 mujeres (21.57%). En 2 sesiones (0.45%) se utilizo Catéter por nefrostomía, de los cuales correspondió a 2 hombres (0.58%) y 0 mujeres (0.00%), durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero de 2001.

TABLA N° 23

CANTIDAD DE CATETERES URETERALES UTILIZADOS EN SESIONES DE
LITOTRICIA ELECTROMAGNETICA

DISTRIBUCION	SESIONES	% TOTAL	HOMBRES	% HOMBRES	MUJERES	% MUJERES
NO SE UTILIZO CATETER	233	52.01%	185	53.47%	48	47.06%
CATETER SIMPLE	169	37.72%	137	39.60%	32	31.37%
CATETER DOBLE J	44	9.82%	22	6.36%	22	21.57%
CATETER NEFROSTOMICO	2	0.45%	2	0.58%	0	0.00%

Grafico N° 25: Muestra la cantidad de catéteres totales que se utilizaron en 1526 sesiones (1046 sesiones en hombres y 480 sesiones en mujeres) correspondiendo para el generador electrohidráulico que no se utilizo catéter en 693 sesiones y para el generador electromagnético no se uso catéter en 233 sesiones, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006

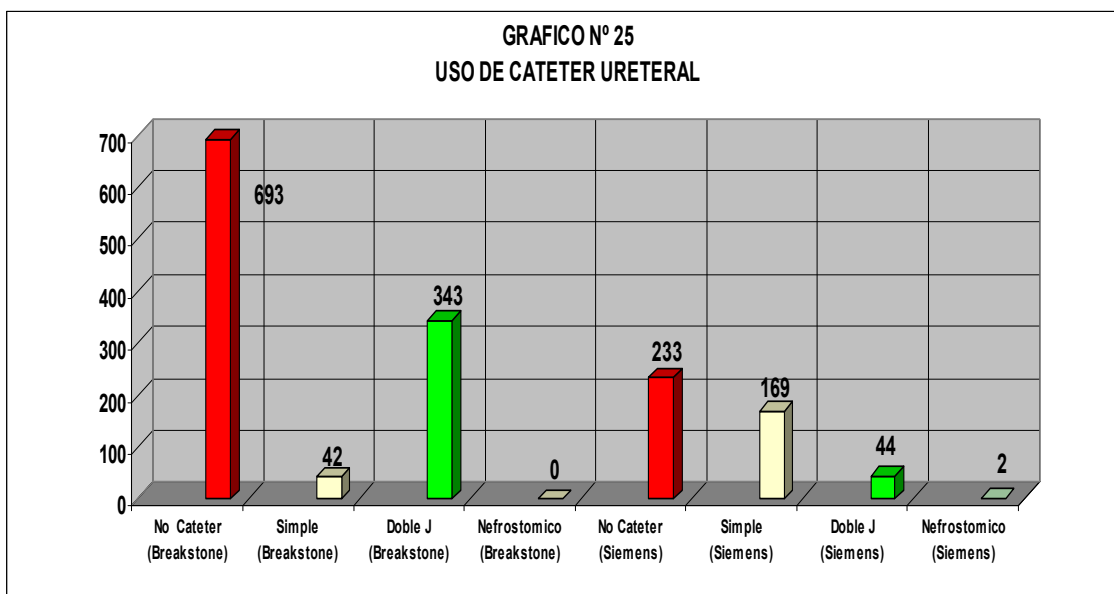


Tabla N° 24: Muestra la cantidad de catéteres totales que se utilizaron en 1526 sesiones (1046 sesiones en hombres y 480 sesiones en mujeres), que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, no se uso catéter en 926 sesiones (60.68%), durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006

TABLA N° 24

**CANTIDAD DE CATETERES URETERALES UTILIZADOS EN SESIONES DE
LITOTRICIA ELECTROHIDRAULICA Y ELECTROMAGNETICA**

DISTRIBUCION	SESIONES	% TOTAL	HOMBRES	% HOMBRES	MUJERES	% MUJERES
NO SE UTILIZO CATETER	926	60.68%	683	65.30%	243	50.63%
CATETER SIMPLE	211	13.83%	163	15.58%	48	10.00%
CATETER DOBLE J	387	25.36%	198	18.93%	189	39.38%
CATETER NEFROSTOMICO	2	0.13%	2	0.19%	0	0.00%

Grafico N° 26: Muestra la cantidad de catéteres totales que se utilizaron en 1526 sesiones (1046 sesiones en hombres y 480 sesiones en mujeres), que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, no se uso catéter en 926 sesiones (60.68%), de los cuales correspondieron a 683 hombres (65.30%) y 243 mujeres (50.63%). En 211 sesiones (13.83%), se utilizo Catéter Uréteral simple, de los cuales correspondieron a 163 hombres (15.58%) y 48 mujeres (10.00%). En 387 sesiones (25.36%) se utilizo Catéter uréteral Doble J, de los cuales correspondieron a 198 hombres (18.93%) y 189 mujeres (39.38%). En 2 sesiones (0.13%) se utilizo Catéter por nefrostomía, de los cuales correspondió a 2 hombres (0.19%) y 0 mujeres (0.00%), durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006

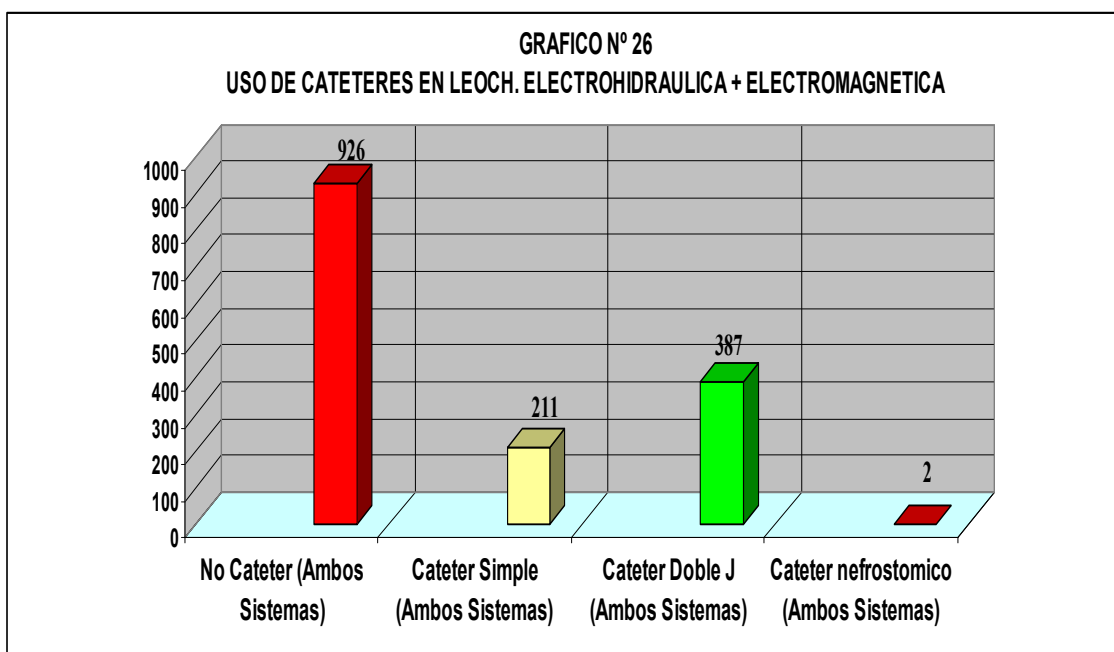


Tabla N° 25: Muestra la cantidad de la Densidad litiasica al fluoroscopia que se utilizaron en 565 pacientes, que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, siendo el resultado de Radiolúcido en 7 pacientes (1.24%). De leve Radiopacidad 52 pacientes (9.20%). De moderada Radiopacidad 317 pacientes (56.11) y de Gran Radiopacidad en 189 pacientes (33.45%), durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero de 2001.

TABLA N° 25

**CANTIDAD DE LA DISTRIBUCION DE CALCULOS DE ACUERDO A SU DENSIDAD
FLUOROSCOPICA EN LITOTRICIA ELECTROHIDRAULICA**

DENSIDAD DEL CALCULO	PACIENTES	%
RADIOLUCIDO (o)	7	1,24%
LEVE OPACIDAD (+)	52	9,20%
MODERADA OPACIDAD (++)	317	56,11%
RADIOPACIDAD TOTAL (+++)	189	33,45%

Tabla N° 26: Muestra la cantidad de la Densidad litiasica al fluoroscopia que se utilizaron en 238 pacientes, que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, siendo el resultado de Radiolúcido en 4 pacientes (1.68%). De leve Radiopacidad 8 pacientes (3.36%). De moderada Radiopacidad 206 pacientes (86.55%) y de Gran Radiopacidad en 20 pacientes (8.40%), durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006.

TABLA N° 26

**CANTIDAD DE LA DISTRIBUCION DE CALCULOS DE ACUERDO A SU DENSIDAD
FLUOROSCOPICA EN LITOTRICIA ELECTROMAGNETICA**

DENSIDAD DEL CALCULO	PACIENTES	%
RADIOLUCIDO (o)	4	1,68%
LEVE OPACIDAD (+)	8	3,36%
MODERADA OPACIDAD (++)	206	86,55%
RADIOPACIDAD TOTAL (+++)	20	8,40%

Grafico N° 27: Muestra la cantidad de la Densidad litiasica al fluoroscopia que se utilizaron en 803 pacientes, que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multicine observándose mayor frecuencia los cálculos de moderada Densidad correspondiendo 317 pacientes con la tecnología Electrohidráulica y 206 pacientes para la tecnología Electromagnética, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006

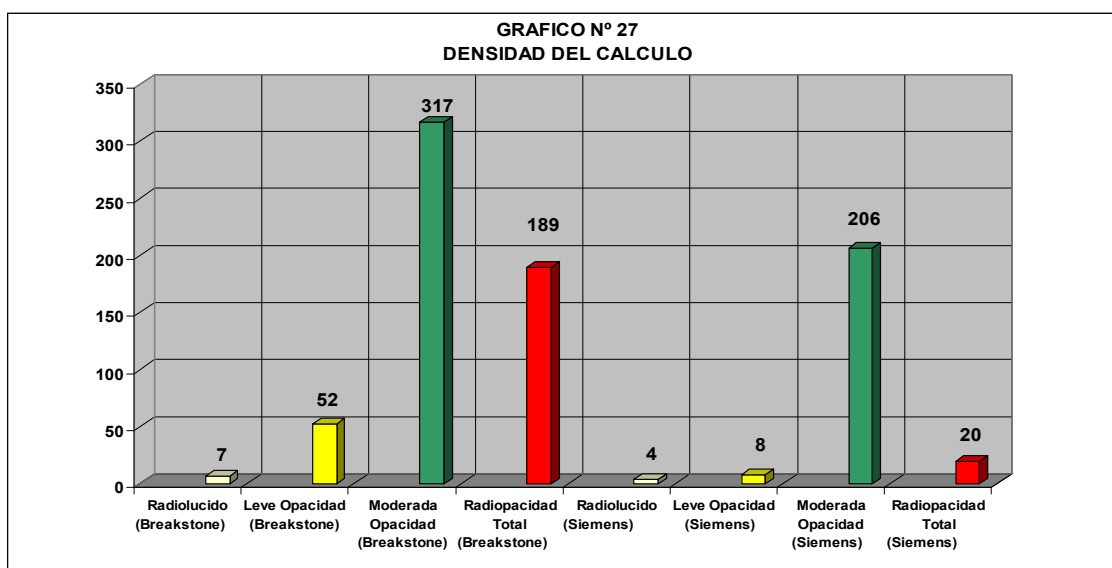


Tabla N° 27: Muestra la cantidad de la Densidad litiasica al fluoroscopia que se utilizaron en 803 pacientes, que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multicine correspondiendo el mas frecuente entre ambas tecnologías los cálculos de moderada Densidad correspondiendo 523 pacientes (65.13%), durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

TABLA N° 27

**CANTIDAD DE LA DISTRIBUCION DE CALCULOS DE ACUERDO A SU
DENSIDAD FLUOROSCOPICA EN LITOTRIZIA ELECTROHIDRAULICA Y
ELECTROMAGNETICA**

DENSIDAD DEL CALCULO	PACIENTES	%
RADIOLUCIDO	11	1,37%
LEVE OPACIDAD (+)	60	7,47%
MODERADA OPACIDAD (++)	523	65,13%
RADIOPACIDAD TOTAL(+++):	209	26,03%

Grafico N° 28: Muestra la cantidad de la Densidad litiasica al fluoroscopio que se utilizaron en 803 pacientes, que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline siendo el resultado de Radiolúcido en 11 pacientes (1.37%). De leve Radiopacidad 60 pacientes (7.47%). De moderada Radiopacidad 523 pacientes (65.13%) y de Gran Radiopacidad en 209 pacientes (26.03%%), durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

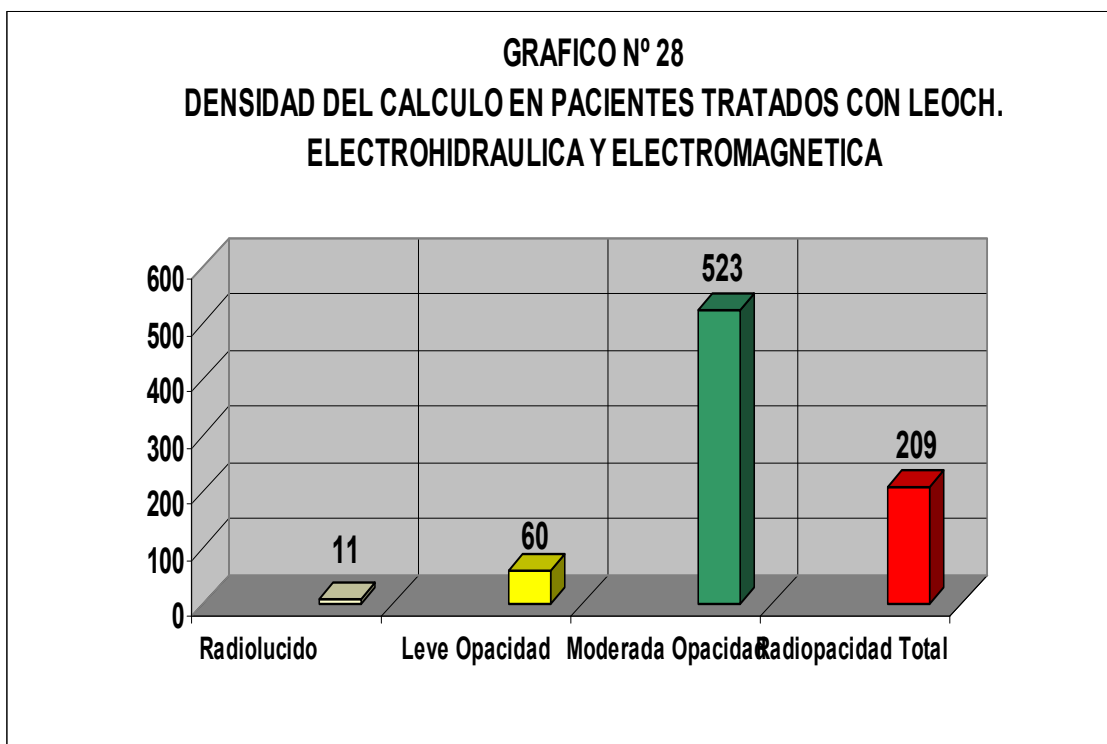


Tabla N° 25: Muestra la cantidad de Ondas de Choque utilizadas en 565 pacientes, con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, siendo el resultado total de ondas utilizadas de 5.894,875 correspondiendo 3.809,226 ondas (64.62%), aplicadas en hombres y 2.085,649 ondas (35.38%) aplicadas en mujeres, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero de 2001.

TABLA N° 28

CANTIDAD DE NUMERO DE ONDAS UTILIZADAS EN LAS SESIONES CON LITOTRICIA ELECTROHIDRAULICA

NIVEL TOTAL DE DISPAROS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
NUMERO TOTAL DE ONDAS	5894875	3809226	2085649
PORCENTAJE EN LEOCH ELECTROHIDRAULICA	100%	64.62%	35.38%

Tabla N° 29: Muestra la cantidad de Ondas de Choque utilizadas en 238 pacientes, con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline siendo el resultado total de ondas utilizadas de 2.016,000, correspondiendo 1.557,000 ondas (77.23%), aplicadas en hombres y 459,000 ondas (22.77%) aplicadas en mujeres, durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006.

TABLA N° 29

CANTIDAD DE NUMERO DE ONDAS UTILIZADAS EN LAS SESIONES CON LITOTRICIA ELECTROMAGNETICA

NIVEL TOTAL DE DISPAROS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
NUMERO TOTAL DE ONDAS	2016000	1557000	459000
PORCENTAJE EN LEOCH ELECTROMAGNETICA	100%	77.23%	22.77%

Tabla N° 30: Muestra la cantidad de Ondas de Choque utilizadas en 803 pacientes con ambas tecnologías siendo el resultado total de ondas utilizadas de 7.910,875 correspondiendo 5.366,226 ondas (67.83%) aplicadas en hombres y 2.544,649 ondas (32.17%) aplicadas en mujeres, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

TABLA N° 30

CANTIDAD DE NUMERO DE ONDAS UTILIZADAS EN LAS SESIONES CON LITOTRICIA ELECTROHIDRAULICA Y ELECTROMAGNETICA

NIVEL TOTAL DE DISPAROS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
NUMERO TOTAL DE ONDAS	7910875	5366226	2544649
PORCENTAJE EN LEOCH AMBAS TECNOLOGIAS	100%	67.83%	32.17%

Tabla N° 31: Muestra la cantidad de Requerimiento de Anestesia utilizada en 565 pacientes, con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, siendo el resultado total el siguiente: No se utilizo Anestesia en 558 pacientes lo que constituye el 98.76% de los casos, Se utilizo Anestesia General en 5 pacientes lo que constituye el 0.88% de los casos y se utilizo Anestesia Epidural en 2 pacientes, lo que constituye el 0.35% de los casos, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero de 2001.

TABLA N° 31

CANTIDAD DE REQUERIMIENTO DE ANESTESIA A PACIENTES SOMETIDOS A LITOTRIZIA ELECTROHIDRAULICA

REQUERIMIENTO DE ANESTESIA	PACIENTES	%
NO SE REQUIRIO	558	98,76%
ANESTESIA GENERAL	5	0,88%
ANESTESIA EPIDURAL	2	0,35%

Tabla N° 32: Muestra la cantidad de de Requerimiento de Anestesia utilizada en 238 pacientes, con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline siendo el resultado total el siguiente: No se utilizo Anestesia en 236 pacientes lo que constituye el 99.16% de los casos, Se utilizo Anestesia General en 2 pacientes lo que constituye el 0.84% de los casos y se utilizo Anestesia Epidural en 0 pacientes, lo que constituye el 0.00% de los casos, durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006

TABLA N° 32

CANTIDAD DE REQUERIMIENTO DE ANESTESIA EN PACIENTES SOMETIDOS A LITOTRIZIA ELECTROMAGNETICA

REQUERIMIENTO DE ANESTESIA	PACIENTES	%
NO SE REQUIRIO	236	99,16%
ANESTESIA GENERAL	2	0,84%
ANESTESIA EPIDURAL	0	0,00%

Grafico N° 29: Muestra la cantidad de de Requerimiento de Anestesia utilizada en 803 pacientes, que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline siendo el resultado mas frecuente de no requerimiento de Anestesia en 558 pacientes lo que constituye el 98.76% para el equipo Electrohidráulico y 236 pacientes lo que constituye el 99.16% de los casos para el equipo Electromagnético, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

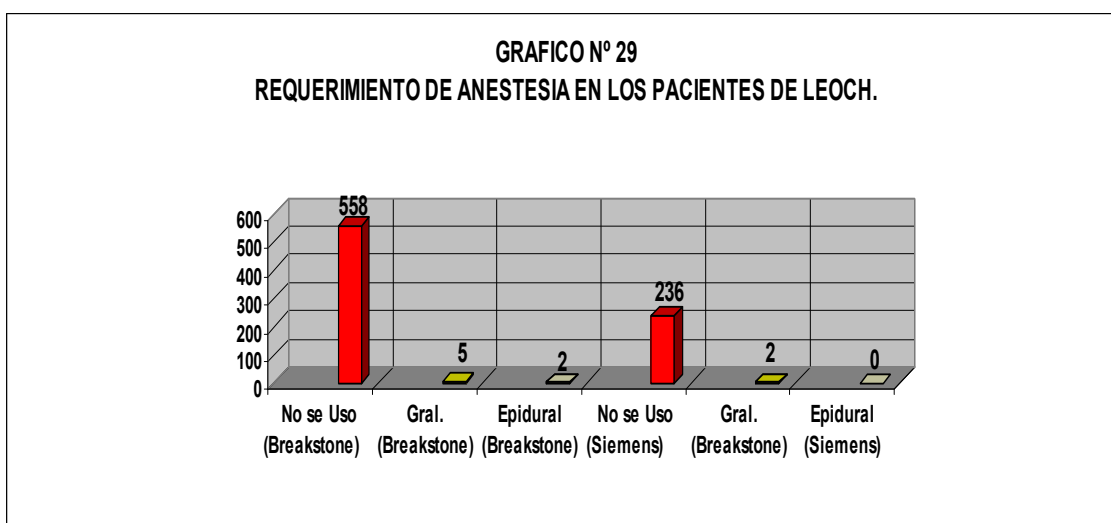


Tabla N° 30: Muestra la cantidad de de Requerimiento de Anestesia utilizada en 803 pacientes con ambas tecnologías siendo el resultado total el siguiente: No se utilizo Anestesia en 794 pacientes lo que constituye el 98.88% de los casos, Se utilizo Anestesia General en 7 pacientes lo que constituye el 0.87% de los casos y se utilizo Anestesia Epidural en 2 pacientes, lo que constituye el 0.25%, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

TABLA N° 33
CANTIDAD DE REQUERIMIENTO DE ANESTESIA EN PACIENTES
SOMETIDOS A LITOTRIZIA ELECTROHIDRAULICA Y
ELECTROMAGNETICA

REQUERIMIENTO DE ANESTESIA	PACIENTES	%
NO SE REQUIRIO	794	98,88%
ANESTESIA GENERAL	7	0,87%
ANESTESIA EPIDURAL	2	0,25%

Tabla N° 30: Muestra la cantidad de de Requerimiento de Anestesia utilizada en 803 pacientes, que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline siendo el resultado mas frecuente de no requerimiento de Anestesia el siguiente: No se utilizo Anestesia en 794 pacientes lo que constituye el 98.88% de los casos, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

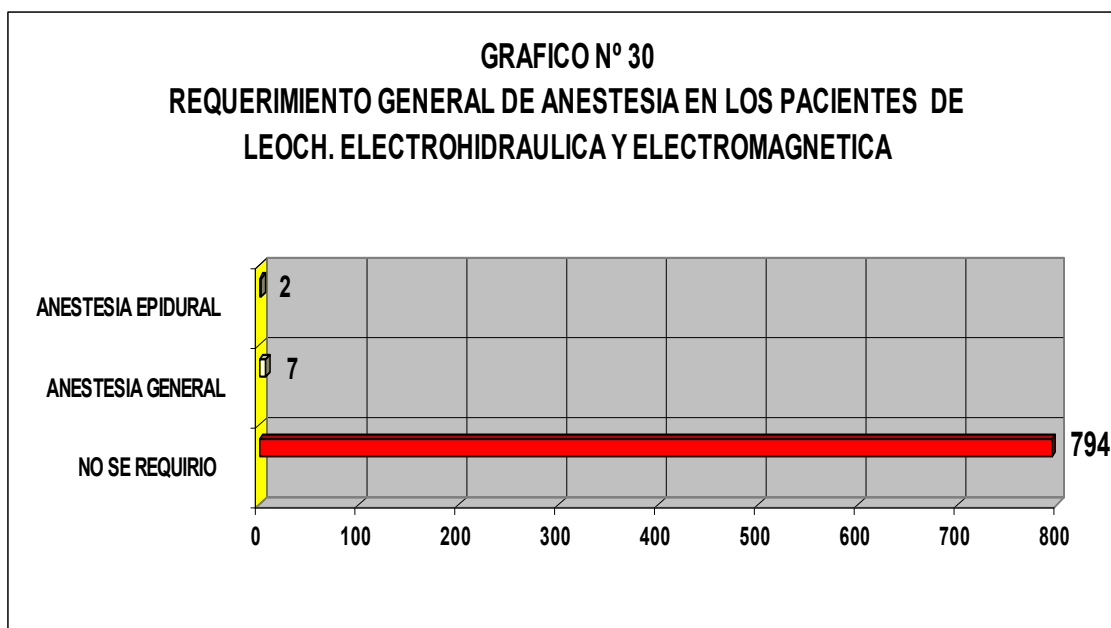


Tabla N° 34: Muestra la cantidad de Requerimiento de Analgesia utilizada en 565 pacientes, con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, siendo el resultado total el siguiente: No se utilizo Analgesia en 319 pacientes lo que constituye el 56.46% de los casos, Se utilizo Fentanilo en 237 pacientes lo que constituye el 41.95% de los casos, se utilizo Ketoprofeno EV. en 7 pacientes lo que constituye el 1.24% de los casos y se utilizaron otros derivados Analgésicos en 2 pacientes lo que constituye el 0.35% de los casos, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero de 2001.

TABLA N° 34

**CANTIDAD DE REQUERIMIENTO DE ANALGESIA EN PACIENTES
SOMETIDOS A LITOTRIZIA ELECTROHIDRAULICA**

REQUERIMIENTO DE ANALGESIA	PACIENTES	%
NO SE REQUIRIO	319	56.46%
DERIVADO DE FENTANIL	237	41.95%
KETOPROFENO	7	1.24%
OTROS ANALGESICOS	2	0.35%

Tabla N° 35: Muestra la cantidad de Requerimiento de Analgesia utilizada en 238 pacientes, con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, siendo el resultado total el siguiente: No se utilizo Analgesia en 166 pacientes lo que constituye el 69.75% de los casos, Se utilizo Fentanilo en 63 pacientes lo que constituye el 27.31% de los casos, se utilizo Ketoprofeno EV. en 7 pacientes lo que constituye el 2.94% de los casos y se utilizaron otros derivados Analgésicos en 0 pacientes lo que constituye el 0.00% de los casos, durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006

TABLA N° 35

**CANTIDAD DE REQUERIMIENTO DE ANALGESIA EN PACIENTES
SOMETIDOS A LITOTRIZIA ELECTROMAGNETICA**

REQUERIMIENTO DE ANALGESIA	PACIENTES	%
NO SE REQUIRIO	166	69,75%
DERIVADO DE FENTANIL	65	27,31%
KETOPROFENO	7	2,94%
OTROS ANALGESICOS	0	0,00%

Tabla N° 31: Muestra la cantidad de de Requerimiento de Analgesia utilizada en 803 pacientes, que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline siendo el resultado mas frecuente de no requerimiento de Analgesia el siguiente: No se utilizo Analgesia en 319 pacientes lo que constituye el 56.46% % para el equipo Electrohidráulico y 166 pacientes lo que constituye el 69.75% de los casos para el equipo Electromagnético, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006

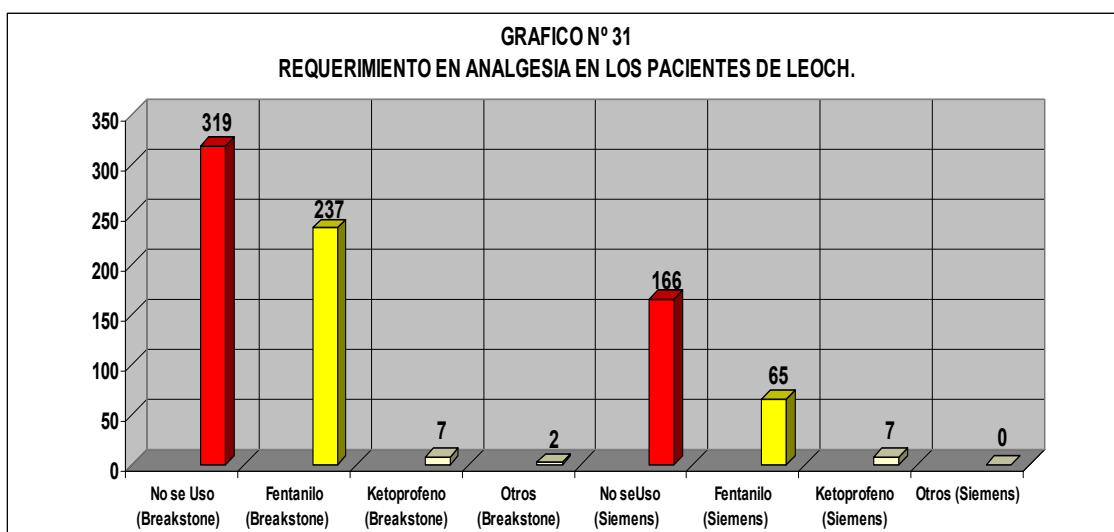


Tabla N° 36: Muestra la cantidad de de Requerimiento de Analgesia utilizada en 803 pacientes con ambas tecnologías siendo el resultado total el siguiente: No se utilizo Analgesia en 485 pacientes lo que constituye el 60.40% de los casos, Se utilizo derivados del Fentanilo en 302 pacientes lo que constituye el 37.61% de los casos, se utilizo Ketoprofeno en 14 pacientes lo que constituye el 1.74% de los casos y se utilizaron otros derivados Analgésicos en 2 pacientes lo que constituye el 0.25%, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

TABLA N° 36

**CANTIDAD DE REQUERIMIENTO DE ANALGESIA EN PACIENTES
SOMETIDOS A LITOTRIZIA ELECTROHIDRAULICA Y
ELECTROMAGNETICA**

REQUERIMIENTO DE ANALGESIA	PACIENTES	%
NO SE REQUIRIO	485	60,40%
DERIVADO DE FENTANIL	302	37,61%
KETOPROFENO	14	1,74%
OTROS ANALGESICOS	2	0,25%

Grafico N° 32: Muestra la cantidad de de Requerimiento de Anestesia utilizada en 803 pacientes, que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline siendo el resultado mas frecuente de no requerimiento de Analgesia el siguiente: No se utilizo Analgesia en 485 pacientes lo que constituye el 60.40% de los casos, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006

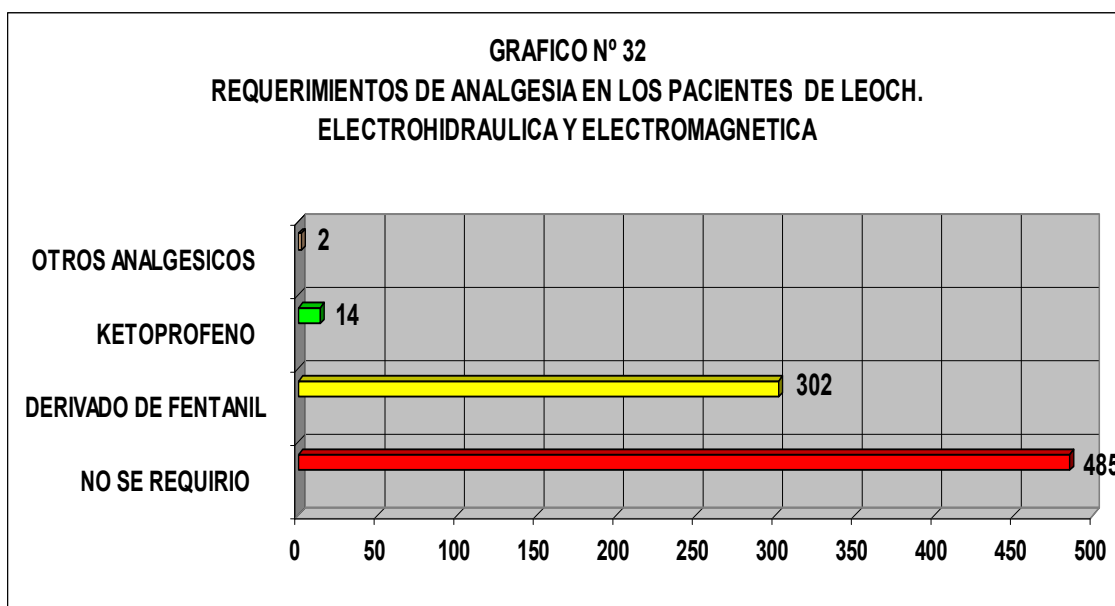


Tabla N° 37: Muestra la cantidad de Requerimiento de Sedación utilizada en 565 pacientes, con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, siendo el resultado total el siguiente: No se utilizo Sedación en 225 pacientes lo que constituye el 39.82% de los casos, Se utilizo Midazolam en 300 pacientes lo que constituye el 53.10% de los casos, se utilizo Diazepan EV. en 38 pacientes lo que constituye el 6.73% de los casos y se utilizaron otros derivados de Sedantes en 2 pacientes lo que constituye el 0.35% de los casos, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero de 2001.

TABLA N° 37

**CANTIDAD DE REQUERIMIENTO DE SEDACION EN PACIENTES SOMETIDOS
A LITOTRICIA ELECTROHIDRAULICA**

REQUERIMIENTO DE SEDACION	PACIENTES	%
NO SE REQUIRIO	225	39.82%
MIDAZOLAM	300	53.10%
DIAZEPAN	38	6.73%
OTROS SEDANTES	2	0.35%

Tabla N° 38: Muestra la cantidad de Requerimiento de Sedación utilizada en 238 pacientes, con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, siendo el resultado total el siguiente: No se utilizo Sedación en 116 pacientes lo que constituye el 48.74% de los casos, Se utilizo Midazolam en 120 pacientes lo que constituye el 50.42% de los casos, se utilizo Diazepan EV. en 2 pacientes lo que constituye el 0.84% de los casos y se utilizaron otros derivados de Sedantes en 0 pacientes lo que constituye el 0.00% de los casos, durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006

TABLA N° 38

**CANTIDAD DE REQUERIMIENTO DE SEDACION EN PACIENTES SOMETIDOS
A LITOTRICIA ELECTROMAGNETICA**

REQUERIMIENTO DE SEDACION	PACIENTES	%
NO SE REQUIRIO	116	48,74%
MIDAZOLAM	120	50,42%
DIAZEPAN	2	0,84%
OTROS SEDANTES	0	0,00%

Tabla N° 33: Muestra la cantidad de Requerimiento de Sedación utilizada en 803 pacientes, que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline siendo el resultado mas frecuente de no requerimiento de Sedación el siguiente: No se utilizo Sedación en 225 pacientes lo que constituye el 39.82% para el equipo Electrohidráulico y 116 pacientes lo que constituye el 48.74% de los casos para el equipo Electromagnético, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

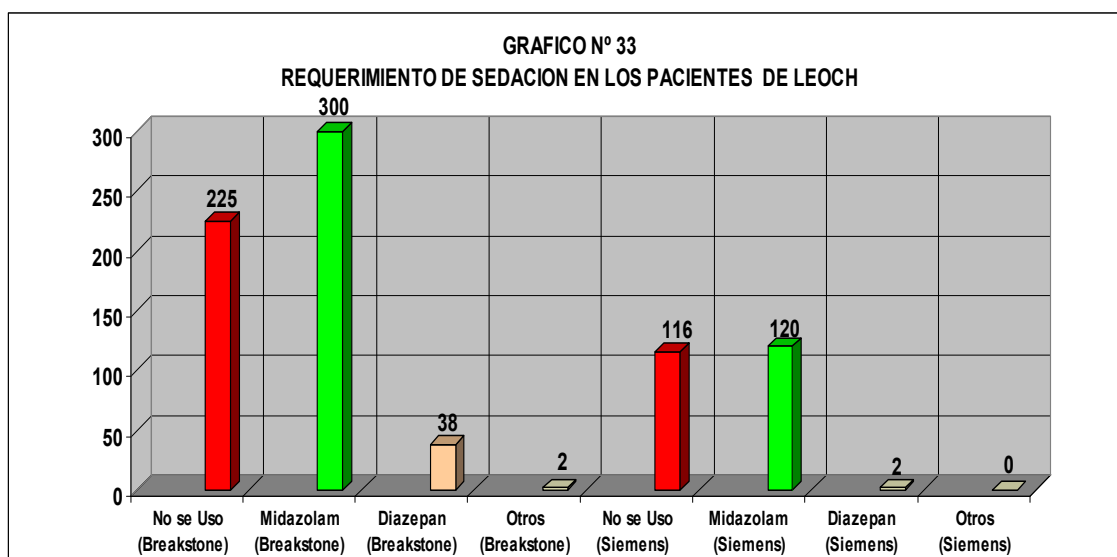


Tabla N° 39: Muestra la cantidad de Requerimiento de Sedación utilizada en 803 pacientes con ambas tecnologías siendo el resultado total el siguiente: No se utilizo Sedación en 341 pacientes lo que constituye el 42.47% de los casos, Se utilizo Midazolam en 420 pacientes lo que constituye el 52.30% de los casos, se utilizo Diazepan EV. en 40 pacientes lo que constituye el 4.98% de los casos y se utilizaron otros derivados de Sedantes en 2 pacientes lo que constituye el 0.25% de los casos, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

TABLA N° 39

**CANTIDAD DE REQUERIMIENTO DE SEDACION EN PACIENTES SOMETIDOS
A LITOTRIZIA ELECTROHIDRAULICA Y ELECTROMAGNETICA**

REQUERIMIENTO DE SEDACION	PACIENTES	%
NO SE REQUIRIO	341	42,47%
MIDAZOLAM	420	52,30%
DIAZEPAN	40	4,98%
OTROS SEDANTES	2	0,25%

Grafico N° 34: Muestra la cantidad de Requerimiento de Sedación utilizada en 803 pacientes, que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline siendo el resultado mas frecuente de no requerimiento de Sedación el siguiente: No se utilizo Sedación en 341 pacientes lo que constituye el 42.47% de los casos, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006

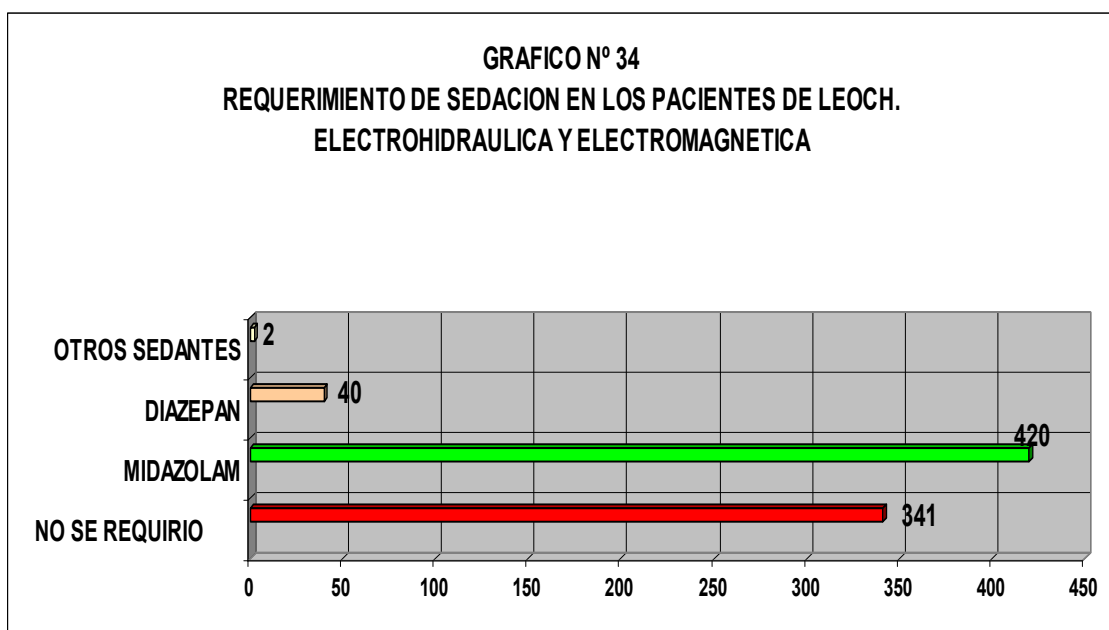


Tabla N° 40: Muestra la cantidad de Complicaciones mas Frecuentes en 565 pacientes, con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, siendo el resultado total el siguiente: No Complicaciones en 508 pacientes (89.91%) , Dolor Lumbar en 15 pacientes (2.65%), Equimosis en 11 pacientes (1.95%), Infección Urinaria en 9 pacientes (1.59%), Cólico Nefrítico en 7 pacientes (1.24%), Fiebre en 7 pacientes (1.24%), Septicemia en 3 pacientes (0.53%), Calle Litiasica en 2 pacientes (0.35%), Hipertensión Arterial en 2 pacientes (0.35%), durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero de 2001.

TABLA N° 40

**CANTIDAD DE COMPLICACIONES MAS FRECUENTES EN LAS
SESIONES CON LITOTRICIA ELECTROHIDRAULICA**

COMPLICACIONES POST LEOCH.	PACIENTES	%
FIEBRE	7	1.24%
HIPERTENSION ARTERIAL	2	0.35%
DOLOR LUMBAR	15	2.65%
ARRITMIA	0	0.00%
EQUIMOSIS	11	1.95%
INFECCION URINARIA	9	1.59%
HEMATURIA PROLONGADA	1	0.18%
CALLE LITIASICA	2	0.35%
COLICO NEFRITICO	7	1.24%
SEPTICEMIA	3	0.53%
OTRAS	0	0.00%
NINGUNA	508	89.91%

Grafico N° 35: Muestra la cantidad de Complicaciones mas Frecuentes en 565 pacientes, con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, siendo la complicación mas frecuente el dolor Lumbar en 15 pacientes (2.65%), durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero de 2001.

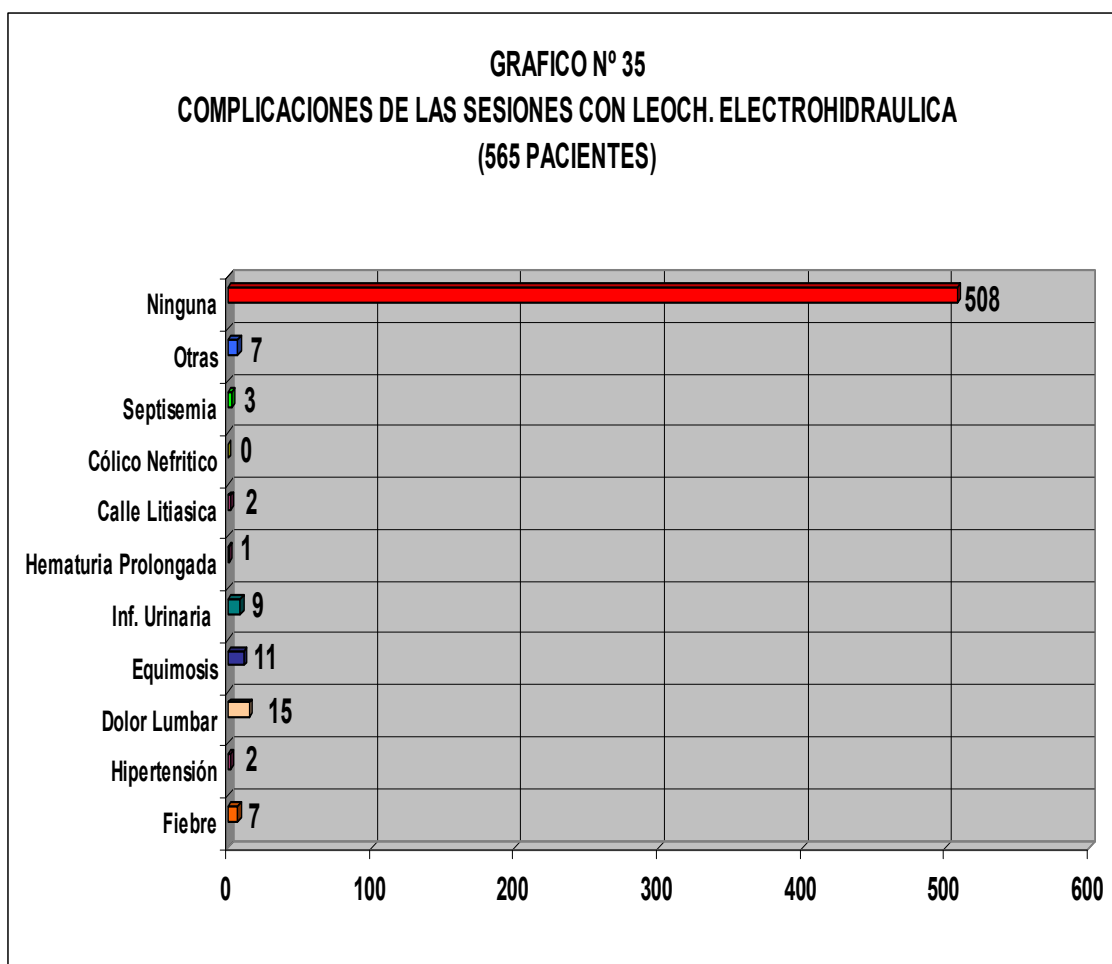


Tabla N° 41: Muestra la cantidad de Complicaciones mas Frecuentes en 238 pacientes, con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, siendo el resultado: No Complicaciones en 211 pacientes (88.66%), Dolor Lumbar en 7 pacientes (2.94%), Cólico Nefrítico en 7 pacientes (2.94%), Calle Litiasica en 2 pacientes (3.78%), Cólico Nefrítico en 7 pacientes (2.94%), Dolor Lumbar en 4 pacientes (0.84%), Hematuria Prolongada en 1 paciente (0.42%), Septicemia en 1 paciente (0.42%) y otras complicaciones (nauseas y vómitos) en 9 pacientes (3.78%), durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006

TABLA N° 41

**CANTIDAD DE COMPLICACIONES MAS FRECUENTES EN LAS
SESIONES CON LITOTRIZIA ELECTROMAGNETICA**

COMPLICACIONES POST LEOCH.	PACIENTES	%
FIEBRE	0	0,00%
HIPERTENSION	0	0,00%
DOLOR LUMBAR	7	2,94%
ARRITMIA	0	0,00%
EQUIMOSIS	0	0,00%
INFECCIÓN URINARIA	0	0,00%
HEMATURIA PROLONGADA	1	0,42%
CALLE LITIASICA	2	0,84%
COLICO NEFRITICO	7	2,94%
SEPTICEMIA	1	0,42%
OTRAS	9	3,78%
NINGUNA	211	88,66%

Grafico N° 36: Muestra la cantidad de Complicaciones mas Frecuentes en 238 pacientes, con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, siendo la complicación mas frecuente el dolor Lumbar en 7 pacientes (2.94%), durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006.

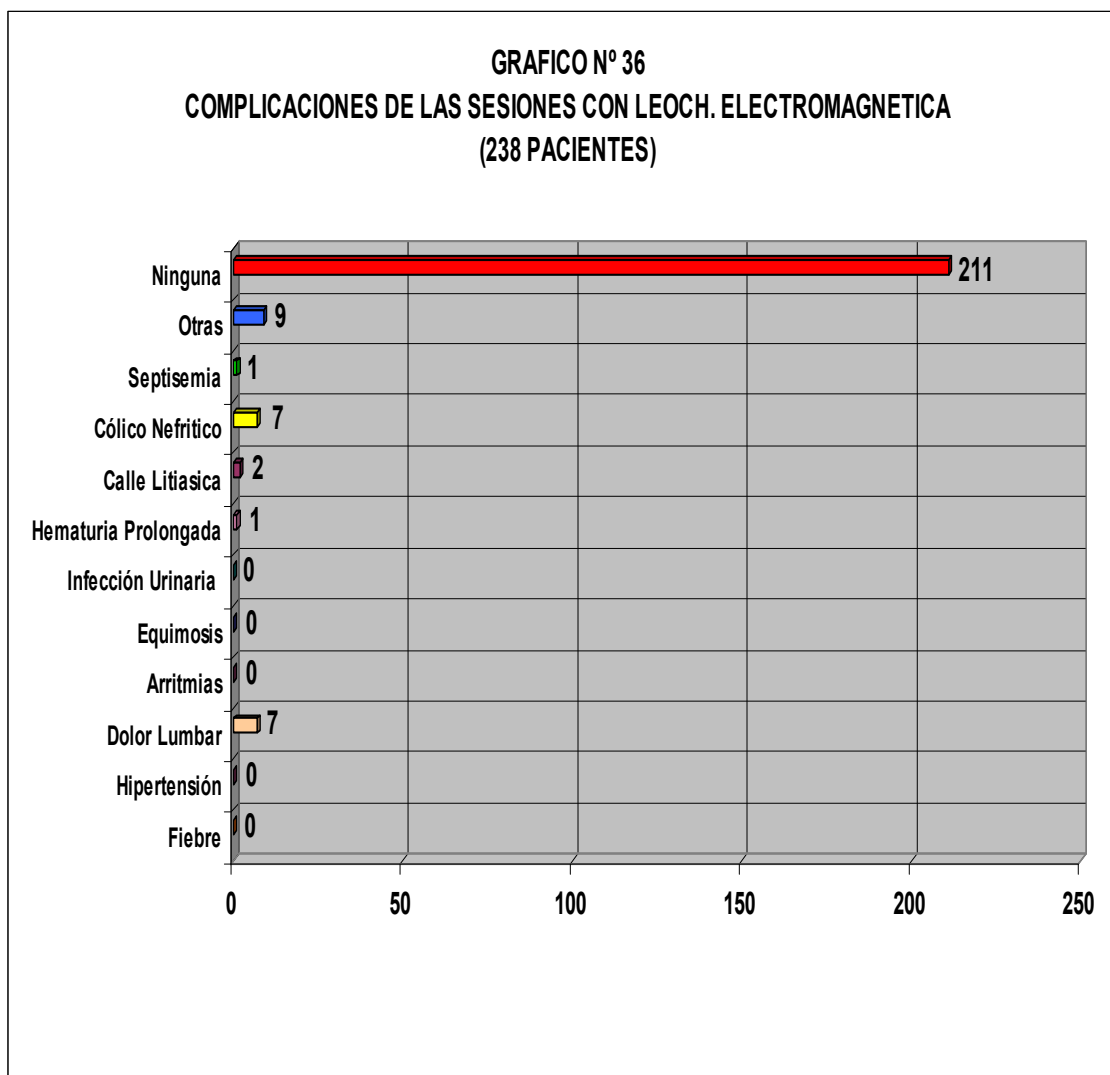


Tabla N° 42: Muestra la cantidad de Complicaciones mas Frecuentes en 803 pacientes, con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline siendo el resultado total el siguiente: No se presentaron Complicaciones en 719 pacientes (89.54%) , Dolor Lumbar en 22 pacientes (2.74%), Equimosis en 11 pacientes (1.37%), Cólico Nefrítico en 14 pacientes (1.74%), Infección Urinaria en 9 pacientes (1.12%), , Fiebre en 7 pacientes (0.87%), Calle Litiasica en 4 pacientes (0.50%), Septicemia en 4 pacientes (0.50%), Hipertensión Arterial en 2 pacientes (0.25%) y otras complicaciones como nauseas y vómitos en 14 pacientes (1.74%), durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

TABLA N° 42

**CANTIDAD DE COMPLICACIONES MAS FRECUENTES EN LAS
SESIONES CON LITOTRIZIA ELECTROHIDRAULICA Y
ELECTROMAGNETICA**

COMPLICACIONES POST LEOCH.	PACIENTES	%
PIEBRE	7	0,87%
HIPERTENSION	2	0,25%
DOLOR LUMBAR	22	2,74%
ARRITMIA	0	0,00%
EQUIMOSIS	11	1,37%
INFECCIÓN URINARIA	9	1,12%
HEMATURIA PROLONGADA	2	0,25%
CALLE LITIASICA	4	0,50%
COLICO NEFRITICO	14	1,74%
SEPTICEMIA	4	0,50%
OTRAS	9	1,12%
NINGUNA	719	89,54%

Grafico N° 37: Muestra la cantidad de Complicaciones mas Frecuentes en 803 pacientes, con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline siendo la complicación mas frecuente el dolor Lumbar en 22 pacientes (2.74%), durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.



Tabla N° 43: Muestra la cantidad de grado de evolución de fragmentación a 565 pacientes (383 hombres y 182 mujeres) donde se han aplicado un total de 1078 sesiones distribuidos en 700 sesiones a hombres y 378 sesiones a mujeres, con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, en donde se han llegado a utilizar un máximo de seis sesiones. Evidenciándose que la fragmentación entre parcial y total en la primera sesión ha sido en 480 pacientes (67.25%) y los pacientes que llegaron a requerir hasta la sexta sesión el porcentaje se elevo entre fragmentación parcial y total a 80% de éxito, teniendo en cuenta que muchos de los pacientes que tuvieron fragmentación parcial no acudieron a controlarse para calificar el resultado de la Litotricia, durante el periodo comprendido entre desde el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de febrero de 2001

TABLA N° 43

**CANTIDAD DE GRADO DE EVOLUCION DE FRAGMENTACION
POR SESIONES CON LITOTRIZIA ELECTROHIDRAULICA**

PRIMERA SESION	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	94	16,64%
FRAGMENTACION LEVE	91	16,11%
FRAGMENTACION PARCIAL	251	44,42%
FRAGMENTACION TOTAL	129	22,83%

SEGUNDA SESION	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	81	14,34%
FRAGMENTACION LEVE	80	14,16%
FRAGMENTACION PARCIAL	245	43,36%
FRAGMENTACION TOTAL	159	28,14%

TERCERA SESION	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	77	13,63%
FRAGMENTACION LEVE	55	9,73%
FRAGMENTACION PARCIAL	182	32,21%
FRAGMENTACION TOTAL	251	44,42%

CUARTA SESION	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	71	12,57%
FRAGMENTACION LEVE	49	8,67%
FRAGMENTACION PARCIAL	177	31,33%
FRAGMENTACION TOTAL	268	47,43%

QUINTA SESION	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	71	12,57%
FRAGMENTACION LEVE	47	8,32%
FRAGMENTACION PARCIAL	168	29,73%
FRAGMENTACION TOTAL	279	49,38%

SEXTA SESION	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	68	12,04%
FRAGMENTACION LEVE	45	7,96%
FRAGMENTACION PARCIAL	166	29,38%
FRAGMENTACION TOTAL	286	50,62%

Grafico N° 38: Muestra la cantidad de grado de evolución de fragmentación a 565 pacientes (383 hombres y 182 mujeres) donde se han aplicado un total de 1078 sesiones distribuidos en 700 sesiones a hombres y 378 sesiones a mujeres, con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, Evidenciándose que la fragmentación entre total en la primera sesión ha sido en 129 pacientes (22.83%) y los pacientes que llegaron a requerir hasta la sexta sesión el porcentaje de fragmentación total comprobada fue de 50.62% equivalente a 286 pacientes libre de partícula litiasica, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de febrero de 2001

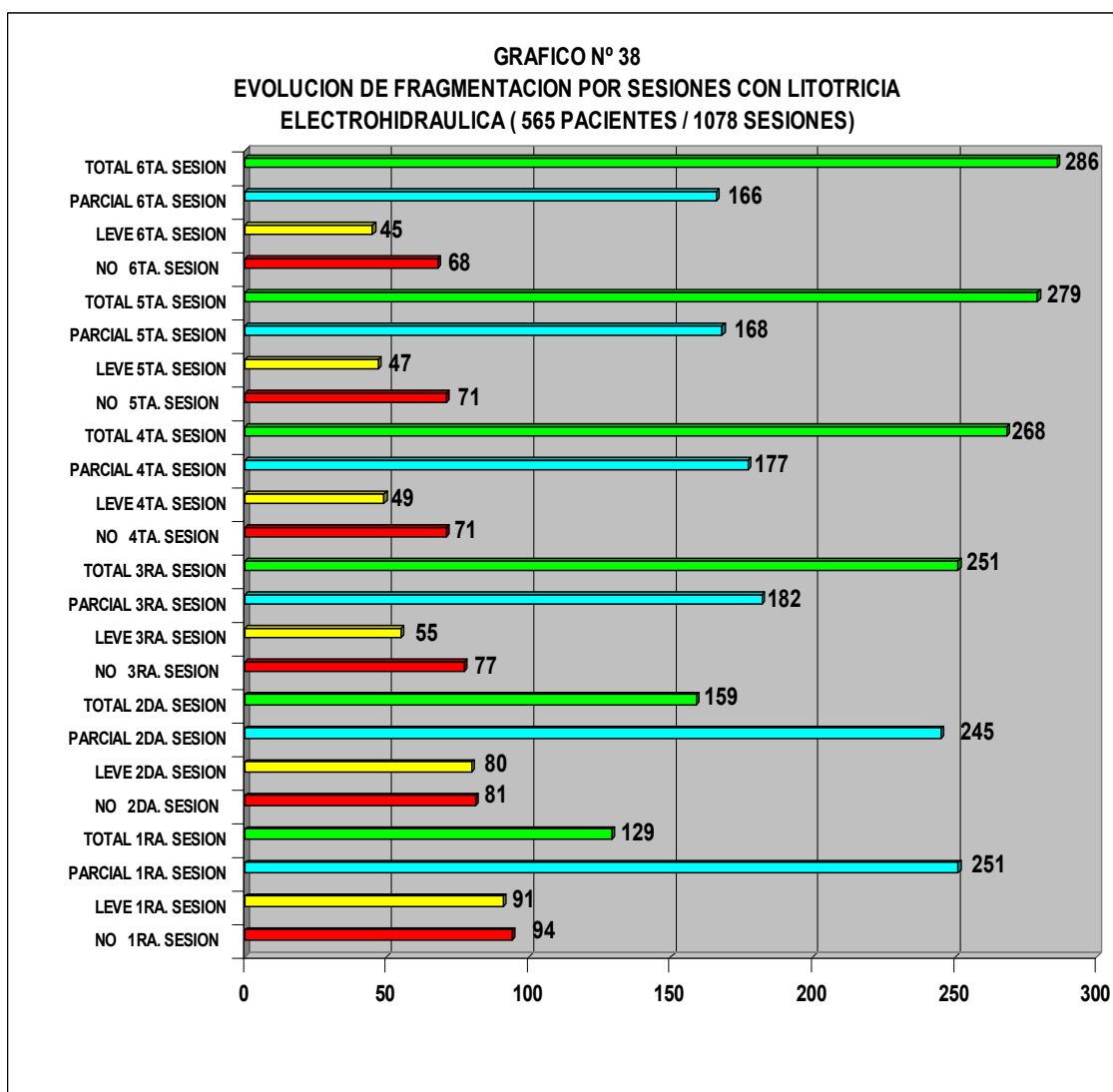


Tabla N° 44: Muestra la cantidad total de fragmentación a 565 pacientes (383 hombres y 182 mujeres) donde se han aplicado un total de 1078 sesiones distribuidos en 700 sesiones a hombres y 378 sesiones a mujeres, con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, evidenciándose que en 66 pacientes (11.68%), no hubo ninguna variación en el Calculo, la fragmentación Total comprobada fue en 312 pacientes (55.22%) y entre la fragmentación Parcial y total con controles posteriores fue en 456 pacientes (80.71%), durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de febrero de 2001.

TABLA N° 44

CANTIDAD DE RESULTADOS TOTALES DE FRAGMENTACION CON LITOTRICIA ELECTROHIDRAULICA

RESULTADOS TOTALES DE LEOCH. ELECTROHIDRAULICA	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	66	11.68%
FRAGMENTACION LEVE	43	7.61%
FRAGMENTACION PARCIAL	144	25.49%
FRAGMENTACION TOTAL	312	55.22%

Grafico N° 39: Muestra la cantidad total de fragmentación a 565 pacientes, con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, evidenciándose que en 66 pacientes no tuvo éxito la Litotricia, 43 pacientes tuvieron fragmentación leve, 144 pacientes fragmentación parcial y 312 fragmentación total., durante el periodo comprendido entre desde el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de febrero de 2001

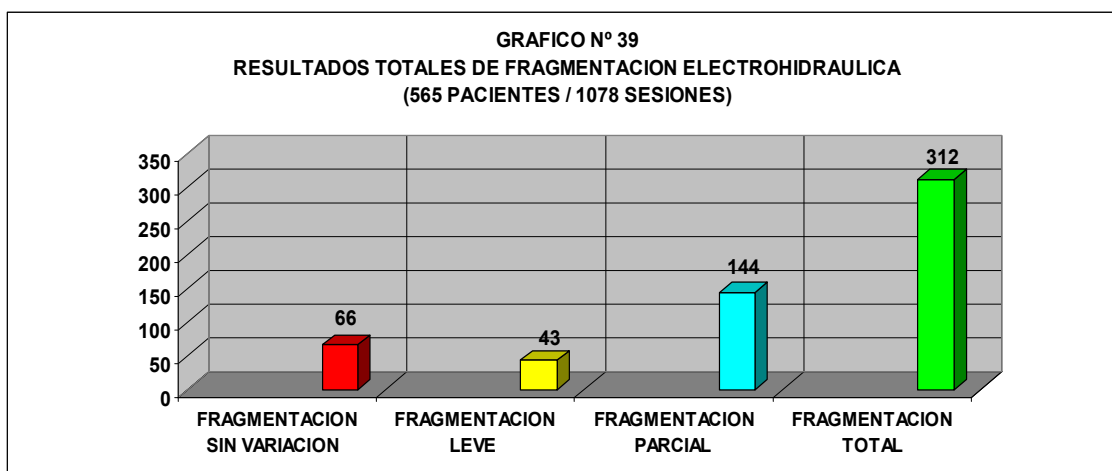


Grafico N° 40: Muestra el porcentaje total de fragmentación a 565 pacientes, con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, evidenciándose que en el 11.68% de pacientes no tuvo éxito la Litotricia, 7.61% de los pacientes tratados tuvieron fragmentación leve, el 24.49% de los pacientes presentaron fragmentación parcial y el 55.22% fragmentación total. Hay que tener en consideración que muchos de los pacientes que tuvieron fragmentación parcial no acudieron a controlarse para calificar el resultado de la Litotricia, durante el periodo comprendido entre desde el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de febrero de 2001

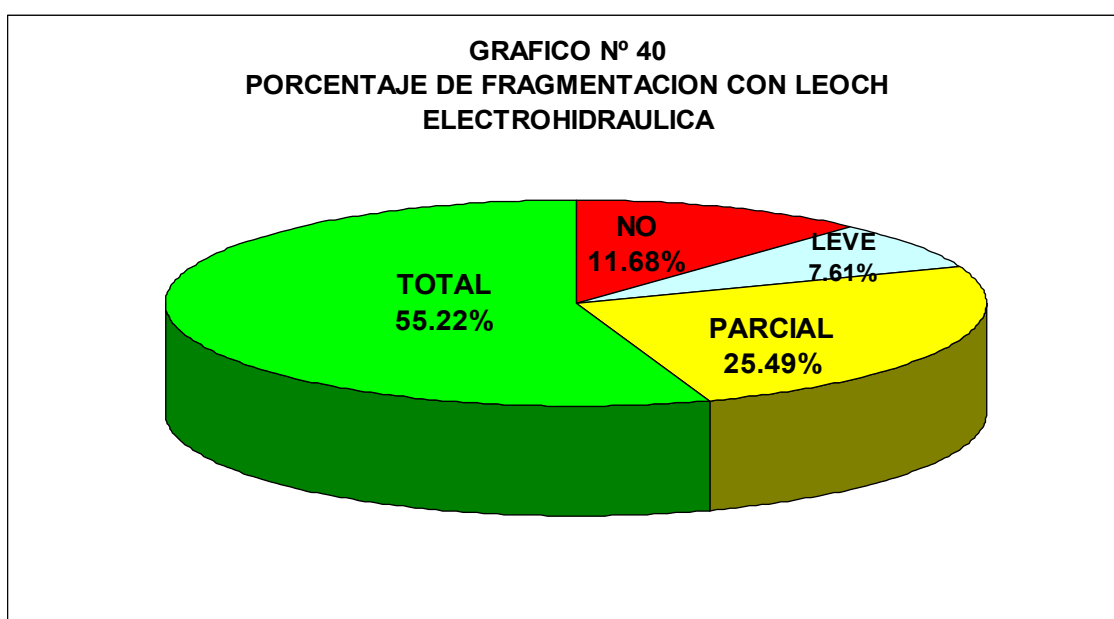


Tabla N° 45: Muestra la cantidad de grado de evolución de fragmentación a 238 pacientes (188 hombres y 50 mujeres) donde se han aplicado un total de 448 sesiones distribuidos en 346 sesiones a hombres y 102 sesiones a mujeres, con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, en donde se han llegado a utilizar un máximo de seis sesiones. Evidenciándose que la fragmentación entre parcial y total en la primera sesión ha sido en 173 pacientes (72.68%), siendo a predominio la fragmentación parcial probablemente por el punto focal mas reducido y los pacientes que llegaron a requerir hasta la sexta sesión el porcentaje se elevo entre fragmentación parcial y total a 84.46% de éxito, superando a la tecnología electrohidráulica, durante el periodo comprendido entre desde el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006,

TABLA N° 45

**CANTIDAD DE DE GRADO EVOLUCION DE FRAGMENTACION
POR SESIONES CON LITOTRIZIA ELECTROMAGNETICA**

PRIMERA SESION	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	27	11.34%
FRAGMENTACION LEVE	38	15.97%
FRAGMENTACION PARCIAL	145	60.92%
FRAGMENTACION TOTAL	28	11.76%

SEGUNDA SESION	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	25	10.50%
FRAGMENTACION LEVE	45	18.91%
FRAGMENTACION PARCIAL	89	37.39%
FRAGMENTACION TOTAL	79	33.19%

TERCERA SESION	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	23	9.66%
FRAGMENTACION LEVE	36	15.13%
FRAGMENTACION PARCIAL	76	31.93%
FRAGMENTACION TOTAL	103	43.28%

CUARTA SESION	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	20	8.40%
FRAGMENTACION LEVE	21	8.82%
FRAGMENTACION PARCIAL	59	24.79%
FRAGMENTACION TOTAL	138	57.98%

QUINTA SESION	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	18	7.56%
FRAGMENTACION LEVE	21	8.82%
FRAGMENTACION PARCIAL	48	20.17%
FRAGMENTACION TOTAL	151	63.45%

SEXTA SESION	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	17	7.14%
FRAGMENTACION LEVE	20	8.40%
FRAGMENTACION PARCIAL	46	19.33%
FRAGMENTACION TOTAL	155	65.13%

Grafico N° 41: Muestra la cantidad de grado de evolución de fragmentación a 238 pacientes (188 hombres y 50 mujeres) donde se han aplicado un total de 448 sesiones distribuidos en 346 sesiones a hombres y 102 sesiones a mujeres, con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, Evidenciándose que la fragmentación entre total en la primera sesión ha sido en 28 pacientes (11.75%) siendo esta inferior que la electrohidráulica y los pacientes que llegaron a requerir hasta la sexta sesión el porcentaje de fragmentación total comprobada fue de 65.13% equivalente a 155 pacientes libre de partícula litiasica, siendo esta resultado superior que la electrohidráulica durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006.

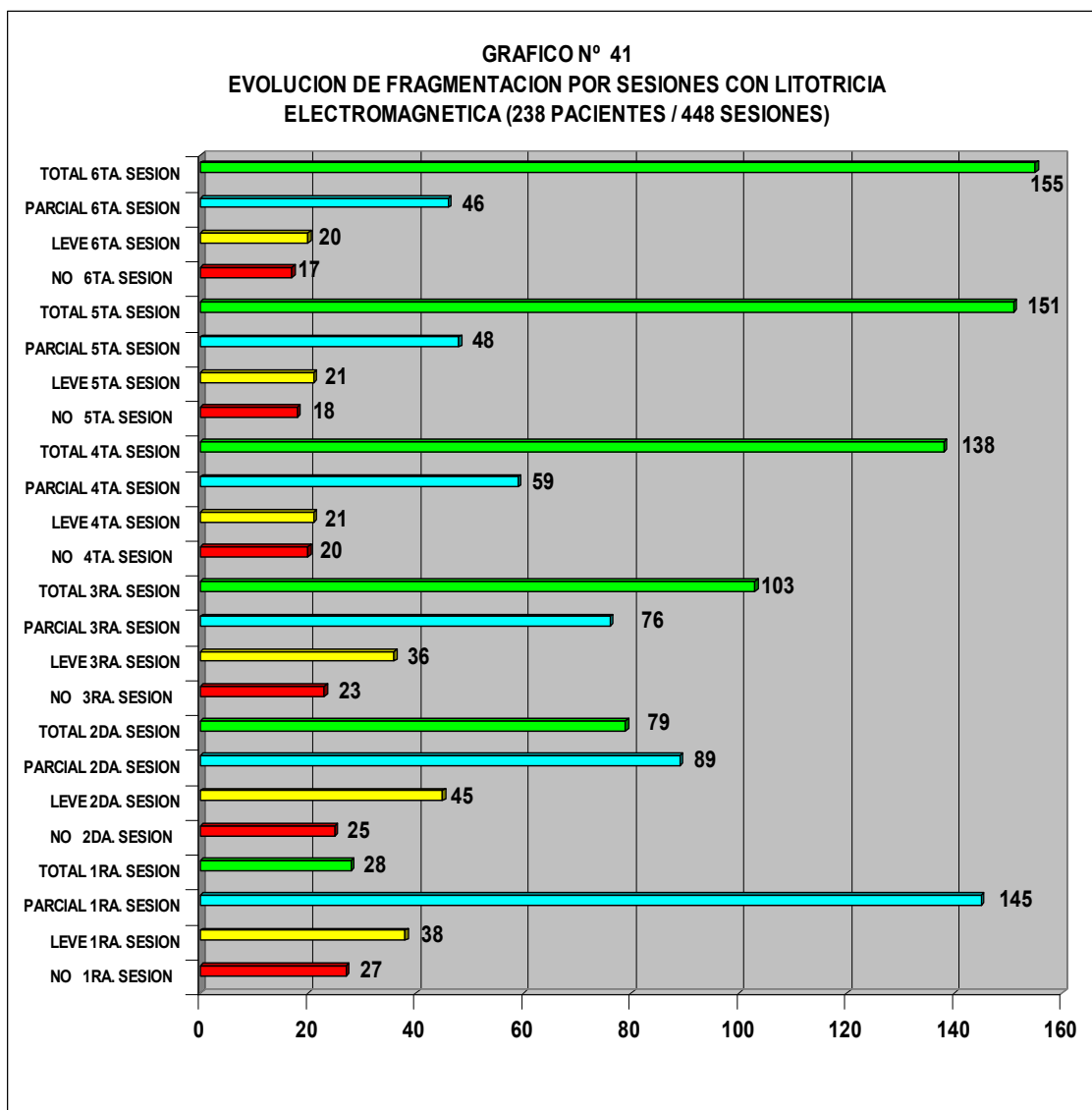


Tabla N° 46: Muestra la cantidad total de fragmentación a 238 pacientes (188 hombres y 50 mujeres) donde se han aplicado un total de 448 sesiones distribuidos en 346 sesiones a hombres y 102 sesiones a mujeres, con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, evidenciándose que en 17 pacientes (7.14%), no hubo ninguna variación en el Calculo, la fragmentación Total comprobada fue en 160 pacientes (67,23%) siendo superior que la electrohidráulica y entre la fragmentación Parcial y total con controles posteriores fue en 202 pacientes (84.88%), durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006.

TABLA N° 46

CANTIDAD DE RESULTADOS TOTALES DE FRAGMENTACION CON LITOTRIZIA ELECTROMAGNETICA

RESULTADOS TOTALES DE LEOCH. ELECTROMAGNETICA	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	17	7.14%
FRAGMENTACION LEVE	19	7.98%
FRAGMENTACION PARCIAL	42	17.65%
FRAGMENTACION TOTAL	160	67.23%

Grafico N° 42: Muestra la cantidad total de fragmentación a 238 pacientes, con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline,, evidenciándose que en 17 pacientes no tuvo éxito la Litotricia, 19 pacientes tuvieron fragmentación leve, 42 pacientes fragmentación parcial y 160 fragmentación total., durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006

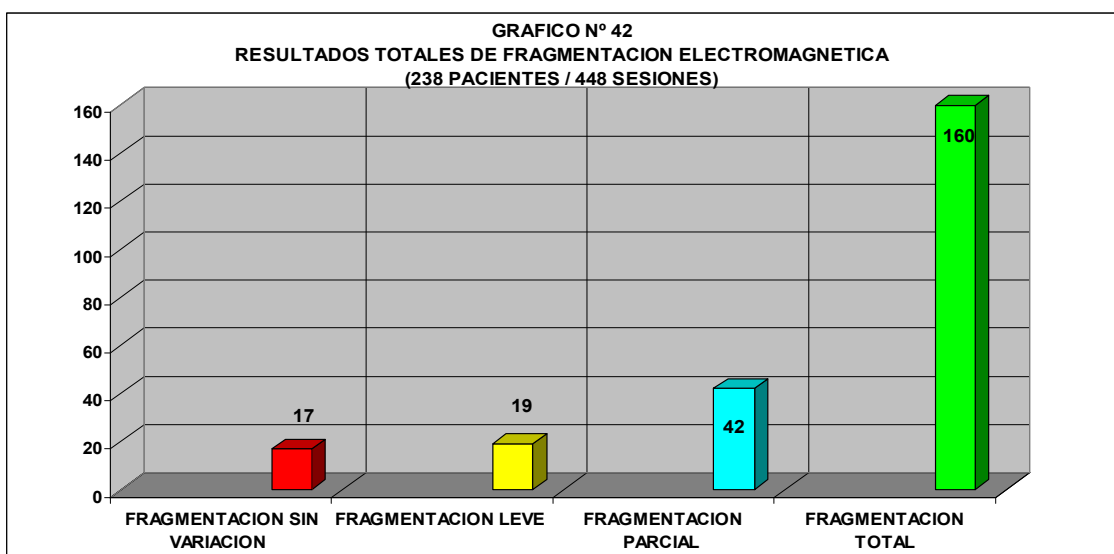


Grafico N° 43: Muestra el porcentaje total de fragmentación a 238 pacientes, con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, evidenciándose que en el 7.14% de pacientes no tuvo éxito la Litotricia, 7.98% de los pacientes tratados tuvieron fragmentación leve, el 17.65% de los pacientes presentaron fragmentación parcial y el 67.23% fragmentación total. (Superando en éxitos a la tecnología electrohidráulica). Hay que tener en consideración que muchos de los pacientes que tuvieron fragmentación parcial no acudieron a controlarse para calificar el resultado de la Litotricia, durante el periodo comprendido entre el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006

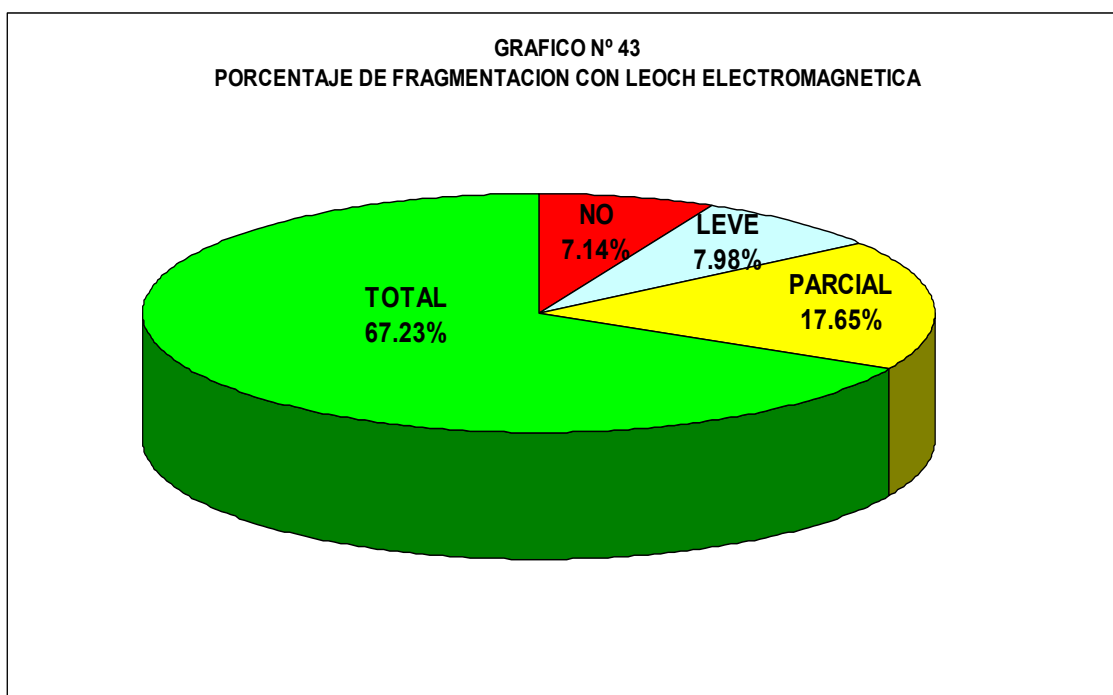


Tabla N° 47: Muestra la cantidad de grado de evolución de fragmentación a correspondiendo a 803 pacientes (571 pacientes de sexo masculino y 232 pacientes de sexo femenino), donde se han aplicado un total de 1526 sesiones distribuidos en 1046 sesiones a hombres y 480 sesiones a mujeres, con el generador de Ondas de Choque Electrohidráulico y Electromagnético, Evidenciándose que la fragmentación entre parcial y total en la primera sesión ha sido en 553 pacientes (68.87%), siendo a predominio la fragmentación parcial y los pacientes que llegaron a requerir hasta la sexta sesión el porcentaje se elevo entre fragmentación parcial y total a 81.32% de éxito, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

TABLA N° 47

**CANTIDAD DE DE GRADO EVOLUCION DE FRAGMENTACION
POR SESIONES CON LITOTRIZIA ELECTROHIDRAULICA Y
ELECTROMAGNETICA**

PRIMERA SESION	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	121	15.07%
FRAGMENTACION LEVE	129	16.06%
FRAGMENTACION PARCIAL	396	49.32%
FRAGMENTACION TOTAL	157	19.55%

SEGUNDA SESION	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	106	13.20%
FRAGMENTACION LEVE	125	15.57%
FRAGMENTACION PARCIAL	334	41.59%
FRAGMENTACION TOTAL	238	29.64%

TERCERA SESION	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	100	12.45%
FRAGMENTACION LEVE	91	11.33%
FRAGMENTACION PARCIAL	258	32.13%
FRAGMENTACION TOTAL	354	44.08%

CUARTA SESION	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	91	11.33%
FRAGMENTACION LEVE	70	8.72%
FRAGMENTACION PARCIAL	236	29.39%
FRAGMENTACION TOTAL	406	50.56%

QUINTA SESION	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	89	11.08%
FRAGMENTACION LEVE	68	8.47%
FRAGMENTACION PARCIAL	216	26.90%
FRAGMENTACION TOTAL	430	53.55%

SEXTA SESION	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	85	10.59%
FRAGMENTACION LEVE	65	8.09%
FRAGMENTACION PARCIAL	212	26.40%
FRAGMENTACION TOTAL	441	54.92%

Grafico N° 44: Muestra la cantidad de grado de evolución de fragmentación a 803 pacientes (571 pacientes de sexo masculino y 232 pacientes de sexo femenino), donde se han aplicado un total de 1526 sesiones distribuidos en 1046 sesiones a hombres y 480 sesiones a mujeres, con el generador de Ondas de Choque Electrohidráulico y Electromagnético, Evidenciándose que la fragmentación entre total en la primera sesión ha sido en 157 pacientes (19.55%) y los pacientes que llegaron a requerir hasta la sexta sesión el porcentaje de fragmentación total comprobada fue de 54.92% equivalente a 441 pacientes libre de partícula litiasica, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

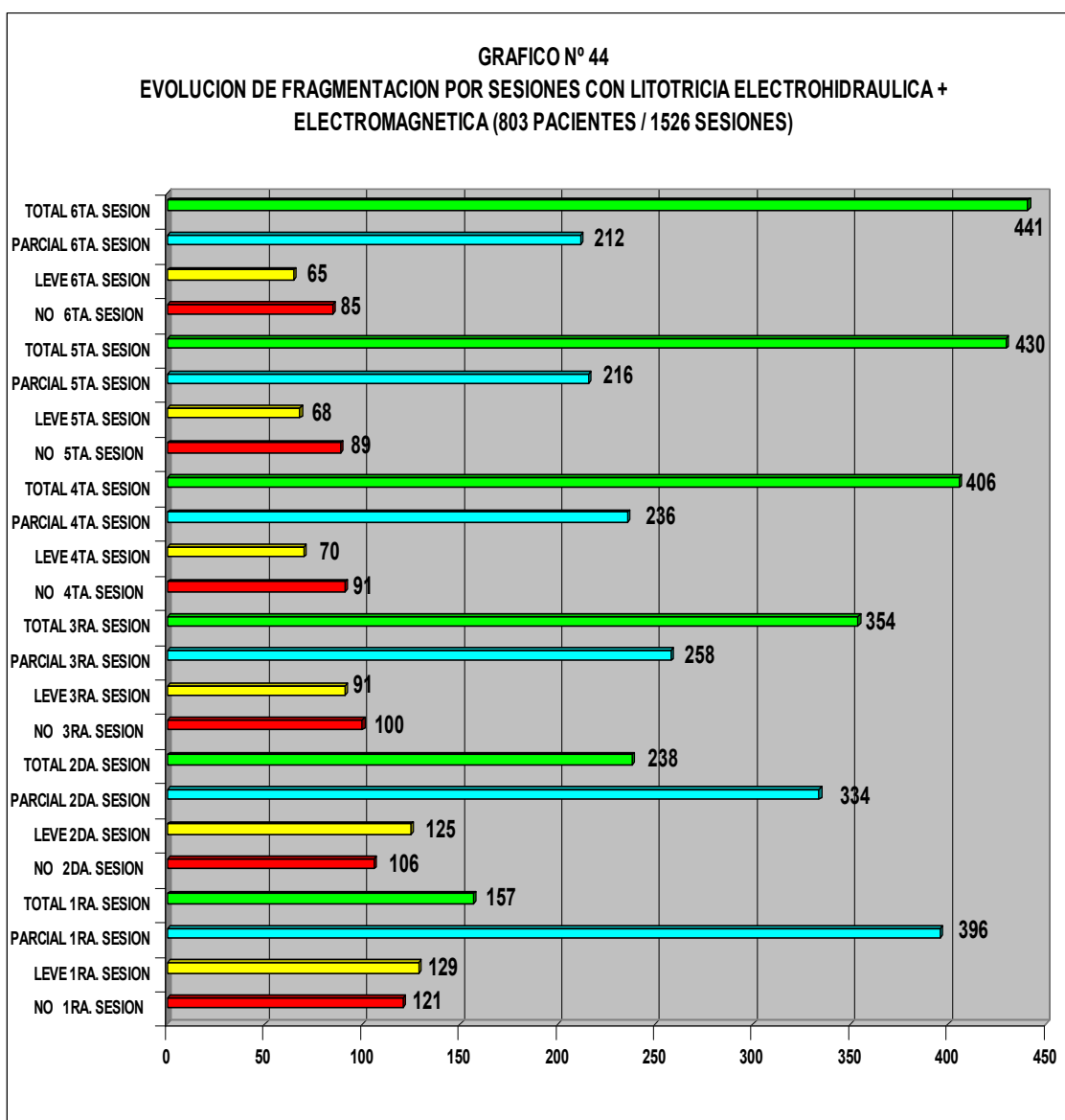


Tabla N° 48: Muestra la cantidad total de fragmentación a 803 pacientes (571 pacientes de sexo masculino y 232 pacientes de sexo femenino), donde se han aplicado un total de 1526 sesiones distribuidos en 1046 sesiones a hombres y 480 sesiones a mujeres, con el generador de Ondas de Choque Electrohidráulico y Electromagnético, evidenciándose que en 83 pacientes (10.34%), no hubo ninguna variación en el Calculo, la fragmentación Total comprobada fue en 472 pacientes (58.78%) y entre la fragmentación Parcial y total con controles posteriores fue en 658 pacientes (81.94%), durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

TABLA N° 48

CANTIDAD DE RESULTADOS TOTALES DE FRAGMENTACION CON LITOTRIZIA
ELECTROHIDRAULICA Y ELECTROMAGNETICA

RESULTADOS TOTALES DE FRAGMENTACION CON LEOCH. ELECTROHIDRAULICA Y ELECTROMAGNETICA	PACIENTES	%
FRAGMENTACION SIN VARIACION	83	10.34%
FRAGMENTACION LEVE	62	7.72%
FRAGMENTACION PARCIAL	186	23.16%
FRAGMENTACION TOTAL	472	58.78%

Grafico N° 45: Muestra la cantidad total de fragmentación a 803 pacientes, con el generador de Ondas de Choque Electrohidráulico y Electromagnético, evidenciándose que en 83 pacientes no tuvo éxito la Litotricia, 62 pacientes tuvieron fragmentación leve, 186 pacientes fragmentación parcial y 472 fragmentación total., durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006.

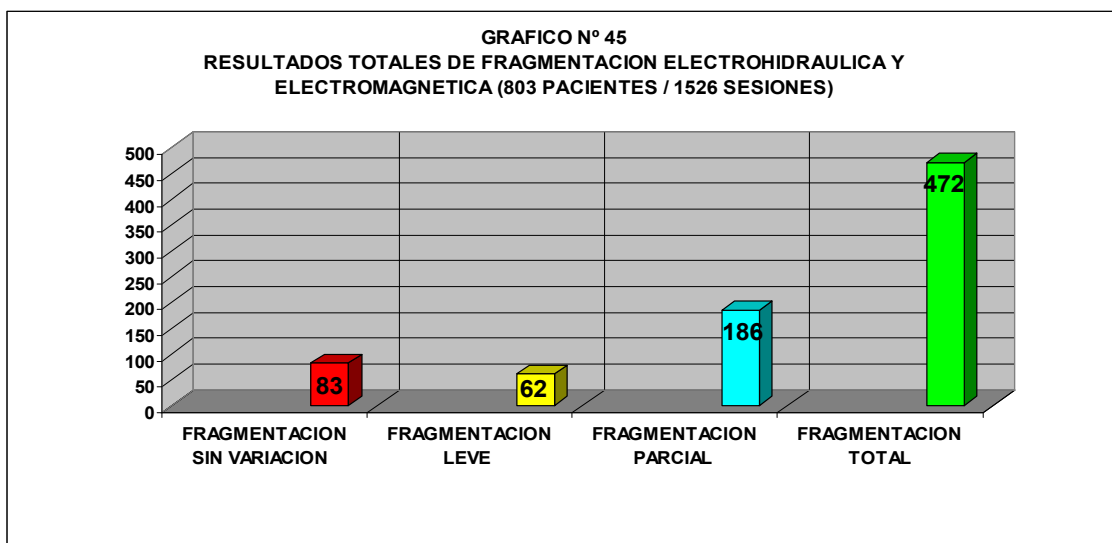
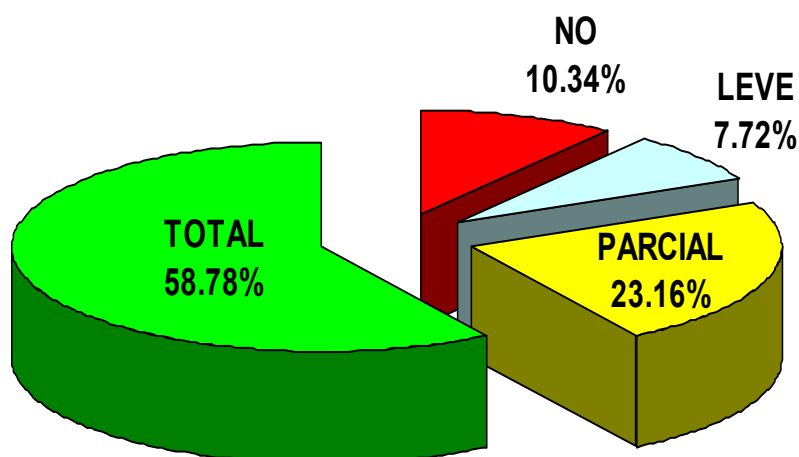


Grafico N° 46: Muestra la cantidad total de fragmentación a 803 pacientes, con el generador de Ondas de Choque Electrohidráulico y Electromagnético, evidenciándose que en el 10.34% de pacientes no tuvo éxito la Litotricia, 7.72% de los pacientes tratados tuvieron fragmentación leve, el 23.16% de los pacientes presentaron fragmentación parcial y el 58.78% fragmentación total. (Siendo de mejor éxito la tecnología electromagnética pura). Hay que tener en consideración que muchos de los pacientes que tuvieron fragmentación parcial no acudieron a controlarse para calificar el resultado de la Litotricia, durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 31 de Julio de 2006

GRAFICO N° 46
PORCENTAJE DE FRAGMENTACION CON LEOCH ELECTROHIDRAULICA
+ ELECTROMAGNETICA



DISCUSION

Durante el periodo comprendido entre el 12 de Noviembre de 1992 hasta el 15 de Febrero del 2001 el servicio de Urología del Centro Médico Naval “CMST”, realizó los tratamientos de Litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el litotritor Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith a 565 pacientes y durante el periodo comprendido entre desde el 3 de Marzo de 2001 hasta el 31 de Julio de 2006, el servicio de Urología del Centro Médico Naval realizó los tratamientos de Litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el litotritor Siemens Lithostar Multicine Electromagnético a 238 pacientes.

La urolitiasis representa una de las entidades clínicas, que con mayor frecuencia se encuentran en la práctica diaria del médico general y del especialista en urología, y la edad de mayor incidencia de litiasis urinaria oscila entre la 5a y la 6a década. Afecta al sexo masculino con mayor frecuencia, siendo la relación de 3:1 con respecto al sexo opuesto. Esta diferencia pudiera explicarse por el hecho de que los niveles elevados de testosterona promueven una producción hepática aumentada de oxalato y por otro lado, las mujeres demuestran concentraciones urinarias más altas de citrato. Siendo en nuestro estudio con la tecnología Electrohidráulica la frecuencia en 383 hombres y 182 mujeres, lo que correspondió al 67.79% para el sexo masculino y el 32.21% para el sexo femenino. Con la tecnología Electromagnética 188 hombres y 50 mujeres, lo que correspondió al 78.99% para el sexo masculino y el 21.01% para el sexo femenino. Al unir ambas tecnologías en un total de 803 pacientes, distribuidos en 71.11% (571 pacientes), para el sexo masculino y 28.89% (232 pacientes) para el sexo femenino, encontramos que siempre el predominio es para el sexo masculino, asemejándose a la frecuencia reportada en la literatura ⁽²³⁾, no obstante que hubiera podido ser influenciado por ser el Centro Medico Naval “CMST”, un hospital militar donde los pacientes son mayoritariamente de sexo masculino y tienen atención gratuita.

Las sesiones aplicadas a los pacientes por sexo con el generador de Ondas de Choque Electrohidráulico, correspondió a 565 pacientes (383 hombres y 182 mujeres) donde se han aplicado un total de 1078 sesiones distribuidos en 700 (64.94%) sesiones a hombres y 378 (35.06%). Con el generador de Ondas de Choque Electromagnético, correspondió a 238 pacientes (188 hombres y 50 mujeres) donde se han aplicado un

total de 448 sesiones distribuidos en 346 (77.23%) sesiones a hombres y 102 (22.77%) a mujeres. Al unir ambas tecnologías se han aplicado un total de 1526 sesiones (1046 sesiones a hombres y 480 sesiones a mujeres), correspondiendo el 68.55% de las sesiones para el sexo masculino y el 31.45% para el sexo femenino, dependiendo estas reaplicaciones del tipo de litotritor, tamaño del calculo, grado de impactación, multiplicidad de cálculos, localización de calculo y el estado de la vía excretora.

La Edad promedio en 803 pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, fue 39 años, encontrándose dentro del rango reportado por otros autores ⁽²³⁾. No se realizó ningún tratamiento en menores de 10 años, posiblemente por la baja incidencia de Litiasis Urinaria de estos pacientes en nuestra sociedad.

La Ubicación mas frecuente de la litiasis en ambos sistemas renoureterales de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, de un total de 565 pacientes, fue mas frecuente su presentación en el lado izquierdo (52.39%). La litiasis en la Pelvis Renal se presentaron en 146 paciente (25.84%), siendo a predominio en el sistema renal derecho (75 pacientes, 13.27%), le siguió en frecuencia la litiasis del Uréter Distal en 112 pacientes (19.82%), siendo a predominio en el sistema ureteral Izquierdo (61 pacientes, 10.80%).

Con el sistema Electrohidráulico, encontramos litiasis Renal en todas sus formas en 57.88% (327 pacientes), siendo esta a predominio del lado derecho (165 pacientes, 29.20%). Litiasis Ureteral en 42.12% (238 pacientes), siendo a predominio del lado izquierdo (134 pacientes, 23.72%) y Vesical 0,2% de los casos.

La Ubicación mas frecuente de la litiasis en ambos sistemas renoureterales de los pacientes que fueron sometidos a litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, de un total de 238 pacientes, fue mas frecuente su presentación en el lado izquierdo (56.30%). La litiasis en la Pelvis Renal se presentaron en 47 pacientes (19.75%), siendo a predominio en el sistema renal derecho (27 pacientes, 11.34%), pero el mas frecuente fue la litiasis del Uréter Distal en

71 pacientes (29.83%), siendo a predominio en el sistema ureteral Izquierdo (40 pacientes, 16.81%).

Con el sistema Electromagnético, encontramos litiasis Renal en todas sus formas en 47.90% (114 pacientes), siendo esta a predominio del lado izquierdo (62 pacientes, 26.05%). Litiasis Ureteral fue la mas frecuente encontrándose en 52.10% (124 pacientes), siendo a predominio del lado izquierdo (72 pacientes, 30.25%) y Vesical 0,0% de los casos.

Al hacer la combinación con ambas tecnologías (Electrohidráulica y Electromagnética), encontramos de 803 pacientes, la litiasis urinaria fue mas frecuente en el lado izquierdo, en 430 pacientes (53.55%), se presento mas frecuente la litiasis ubicada en la Pelvis Renal en 193 pacientes (24.03%) siendo mas frecuente en el lado derecho (102 pacientes, 12.70%), seguido en frecuencia el Uréter Distal presentándose en 183 pacientes correspondiendo al 22.79%, siendo mas frecuente en el lado izquierdo (101 pacientes, 12.58%).

Presentaron litiasis Renal en ambos sistemas renoureterales con ambas tecnologías en 441 pacientes lo que corresponde el 54.92% de los casos, siendo mas frecuente en el lado izquierdo (224 pacientes, 27.90%). La litiasis Ureteral se presentó en 360 pacientes correspondiendo el 44.83% de los casos, siendo mas frecuente en el lado izquierdo (204 pacientes, 25.40%) y la litiasis vesical fue en 2 pacientes que corresponde al 0,25%.

En un estudio multicéntrico nacional español encontraron litiasis Renal en el 82%, ureteral, 17.7%, y vesical en el 0,3% ⁽⁶⁰⁾. La baja casuística de la litiasis vesical se debería probablemente a la preferencia del tratamiento endourológico de esta patología. Los cálculos caliciliares se encontraron en el 19.43%, más frecuentemente en cáliz inferior (14.82%) como era de esperar ^(61, 62).

El tratamiento del cálculo calicial ha constituido siempre un problema tanto para la cirugía abierta como para la percutánea, debido a la dificultad de acceso a dicha cavidad, obligando a la realización de una cirugía muy agresiva (nefrotomías o nefrectomías parciales), o incluso la creación de múltiples tractos de nefrostomías en el curso de la cirugía percutánea.

La litiasis de Uréter según su ubicación se dividió en tercio superior, medio e inferior que corresponderían a la división de uréter lumbar, iliaco y pélvico respectivamente. En nuestra casuística fue más frecuente el cálculo en el tercio inferior (183 pacientes,

22.79%), seguido de tercio medio (119 pacientes, 14.82%). Esta tendencia se ve reflejada en otros estudios ⁽⁶⁰⁾.

La localización exacta de la piedra es crucial para el éxito al usar un litotritor con una zona focal pequeña ⁽⁵⁷⁾.

Los cálculos en tratados con litotricia en su mayoría tenían un tamaño promedio con la tecnología Electrohidráulica de 14.44 mm. x 10.32 mm. Con la tecnología electromagnética 10.16 x 7.65 y el promedio general para ambas tecnología fue de 12.30 x 8.99 mm. Actualmente la mayoría autores manejan al cálculo renal de 20 mm. de diámetro con Litotricia Extracorpórea ⁽²³⁾.

Está descrito que los cálculos en uréter iliaco, la densidad de los huesos pélvicos suelen absorber las ondas de choque, atenuando su energía hasta en un 80 a 90% en posición supina. Al colocar al paciente en posición de prono, los gases intestinales se interpondrían entre las ondas de choque y el cálculo disminuyendo su eficacia ⁽⁶³⁾. No obstante estas apreciaciones, la fragmentación de los cálculos urinarios se logró en cualquier ubicación en el sistema urinario sin diferencia estadística.

La cantidad de catéteres Ureterales que se utilizaron en 1078 sesiones con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, siendo el resultado que en 693 sesiones (64.29%) no se utilizo catéter, de los cuales correspondieron a 498 hombres (71.14%) y 195 mujeres (51.59%).

La cantidad de catéteres Ureterales que se utilizaron en 448 sesiones con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, siendo el resultado que en 233 sesiones (52.01%) no se utilizo catéter, de los cuales correspondieron a 185 hombres (53.47%) y 48 mujeres (47.06%).

Con ambas tecnologías se realizaron 1526 sesiones y no se uso catéter en 926 sesiones (60.68%), de los cuales correspondieron a 683 hombres (65.30%) y 243 mujeres (50.63%). En 211 sesiones (13.83%), se utilizo Catéter Uréteral simple, de los cuales correspondieron a 163 hombres (15.58%) y 48 mujeres (10.00%). En 387 sesiones (25.36%) se utilizo Catéter uréteral Doble J, de los cuales correspondieron a 198 hombres (18.93%) y 189 mujeres (39.38%). La necesidad del uso de catéter ureteral Doble "J", esta en relación directa con el tamaño del calculo o la presencia de Hidronefrosis marcada y se utiliza el catéter simple cuando el Calculo esta ubicado en el Uréter distal.

Los catéteres rutinarios pueden ser justificables para disminuir los síntomas asociados con el pasaje de la litiasis ⁽⁶⁵⁾.

Se observa que a mayor densidad fluoroscópica del cálculo se presenta menor fragmentación. Los cálculos que se fragmentaron parcial o completamente tuvieron en su mayoría una densidad moderada.

Los cálculos radiolúcidos correspondieron al 1,37%. no se encontró diferencia estadística entre la densidad y fragmentación.

Los cálculos de oxalato de calcio monohidratado son de densidad homogénea con bordes lisos y se fragmentan pobremente y en pedazos grandes. Los cálculos de oxalato de calcio dihidratado son de bordes irregulares, de densidad más baja y son más frágiles y se convierten en arenilla. Así mismo, la naturaleza radiolúcida de los cálculos de ácido úrico puede ocasionar problemas en su visualización para el tratamiento^(23, 64).

El dolor que aparece durante el curso del tratamiento con litotricia extracorpórea esta en relación a su potencia energética, su amplia superficie de entrada en la superficie cutánea, y su gran tamaño focal. Las necesidades de anestesia para la litotricia extracorpórea han cambiado considerablemente desde sus comienzos. La potencia de las ondas de choque del primer litotriptor HM3 producía un dolor intolerable que obligaba al empleo de anestesia raquídea o general ⁽⁶⁶⁾. Los modelos electrohidráulicos y electromagnéticos modernos han modificado estos parámetros, y los tratamientos pueden ser realizados bajo sedación/analgesia, anestesia local e incluso sin necesidad de analgesia alguna en muchas ocasiones.

El modelo Dornier HM3 es el que menor ganancia de enfoque presenta. Este valor establece la relación entre la presión en la región focal y la presión en todo el trayecto que atraviesan las ondas de choque. A menor valor de ganancia de enfoque mayor dolor durante la realización del tratamiento. y es así que en nuestros casos presentados con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, no se utilizo Anestesia en 558 pacientes lo que constituye el 98.76% de los casos, con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline no se utilizo Anestesia en 236 pacientes lo que constituye el 99.16% de los casos y con ambas tecnologías no se utilizo Anestesia en 794 pacientes lo que constituye el 98.88% de los casos.

Un porcentaje importante de pacientes no necesitó de ninguna medicación analgésica durante el tratamiento, lo cual reduce los costos. La asociación de un sedante con un analgésico es usada actualmente con más frecuencia ⁽⁶⁷⁾.

El Requerimiento de Analgesia utilizada en 565 pacientes, con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, no se utilizo Analgesia en 319 pacientes lo que constituye el 56.46% de los casos, con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline en 238 pacientes, no se utilizo Analgesia en 166 pacientes lo que constituye el 69.75% de los casos.

El Requerimiento de Sedación utilizada en 565 pacientes, con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith no se utilizo Sedación en 225 pacientes lo que constituye el 39.82% de los casos, con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline en 238 pacientes, no se utilizo Sedación en 116 pacientes lo que constituye el 48.74% de los casos.

La cantidad de Complicaciones mas Frecuentes en 565 pacientes, con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith fue del 10.09%, la cantidad de Complicaciones mas Frecuentes en 238 pacientes, con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline fue del 11.34% y con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith y el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline en 803 pacientes en 1526 sesiones fue del 10.46%. La complicación más frecuente fue el dolor lumbar en el lado de tratamiento. Se presentaron además Fiebre, infección urinaria, equimosis, calle litiásica, náuseas, calcificación de catéter ureteral, cólico renal, sepsis, hematuria prolongada, dolor abdominal, hipertensión arterial y taquicardia. No se encuentra diferencia estadística muy significativa de las complicaciones con el uso de medicación. En las 1526 sesiones de litotricias realizadas no se diagnosticaron hematomas renales, aplicándose en todos los casos el número y potencia establecida, teniendo en consideración que el factor vascular individual parece ser el más importante en la etiología del hematoma retroperitoneal por ondas de choque.

La valoración del efecto de la potencia de la onda de choque (tensión en Kv.), en nuestra serie no reveló una relación clara entre alteración funcional post-tratamiento y grado de presión de la onda de choque, ya que las unidades con alteración funcional

habían sido tratadas a una presión similar a las unidades con función renal preservada. Dentro de este contexto, otros autores como Carlson ⁽⁶⁸⁾ y Chandhoke ⁽⁶⁹⁾. no encontraron relación entre presión de la onda de choque y lesividad del parénquima renal.

Algunos autores como Carlsson ⁽⁶⁸⁾ Sarica ⁽⁷⁰⁾, Strohmaier ⁽⁷¹⁾ y Schultz ⁽⁷²⁾ no encuentran una relación clara entre la hipertensión arterial y la Litotricia Extracorpórea con ondas de choque, otros como Lingeman ⁽⁷³⁾, Zaneti ⁽⁷⁴⁾, Zito ⁽⁷⁵⁾ y Almeida ⁽⁷⁶⁾, encuentran aumento de la tensión arterial, siendo la incidencia variable entre 3 - 8% de los casos. En nuestro estudio 2 pacientes sobre un total de 803 (0.25%) con una tensión arterial previa normal, desarrollaron hipertensión arterial a lo largo del estudio.

La presencia de hematuria post tratamiento que podría sugerir la fragmentación del cálculo no se demuestra estadísticamente

La fragmentación total en 565 pacientes (383 hombres y 182 mujeres) donde se han aplicado un total de 1078 sesiones distribuidos en 700 sesiones a hombres y 378 sesiones a mujeres, con el generador Electrohidráulico Breakstone 100 Econolith, fue en 312 pacientes (55.22%) y la fragmentación a 238 pacientes (188 hombres y 50 mujeres) donde se han aplicado un total de 448 sesiones distribuidos en 346 sesiones a hombres y 102 sesiones a mujeres, con el generador Electromagnético Siemens Lithostar Multiline, fue en 160 pacientes (67,23%).

La fragmentación total en 803 pacientes (571 pacientes de sexo masculino y 232 pacientes de sexo femenino), donde se han aplicado un total de 1526 sesiones distribuidos en 1046 sesiones a hombres y 480 sesiones a mujeres, con el generador de Ondas de Choque Electrohidráulico y Electromagnético fue en 472 pacientes (58.78%). Existe un porcentaje elevado de pacientes que experimentaron Fragmentación Parcial de los cálculos tratados como en la Electrohidráulica en 144 pacientes (25.49%), y en la Electromagnética en 42 pacientes (17.65%) que en muchos de estos casos no acudieron a controlarse para calificar el resultado de la Litotricia, lo que para este estudio solo se les ha calificado como fragmentación Parcial o residual, pero estamos seguros que de haber acudido se hubiera incrementado nuestra estadística de éxitos de litofragmentación total.

CONCLUSIONES

1. La Litotricia Extracorpórea es una técnica eficaz y segura en el tratamiento de la Urolitiasis.
2. La litiasis en la población Naval se presenta más frecuentemente en el sexo masculino, siendo de mayor tamaño los pertenecientes al género femenino.
3. La edad promedio en la población Naval de los pacientes sometidos a Litotricia Extracorpórea por ondas de choque es de 39 años
4. Los cálculos mas frecuentemente tratados con litotricia se ubican en pelvis renal y le siguen a estos en frecuencia los cálculos localizados en el Uréter distal
5. Los cálculos tratados con litotricia Extracorpórea por Ondas de Choque, fueron de mayor tamaño en el sexo femenino.
6. De los catéteres doble J que se utilizaron, fue mas frecuentemente su uso en mujeres
7. La mayoría de los cálculos que se fragmentaron parcial o completamente tuvieron una densidad moderada.
8. El tratamiento de los cálculos con Litotricia Extracorpórea generalmente no requieren de anestesia y se usa principalmente la sedo analgesia para aliviar el dolor que producía las ondas de choque al atravesar el cuerpo e impactar en el cálculo
9. En 803 pacientes donde se aplicaron 1526 sesiones se presentaron complicaciones en el 10.46%. siendo la complicación más frecuente el dolor lumbar en el lado de tratamiento.
10. Los riñones con parénquima previo normal, toleraron el traumatismo provocado por la acción de las ondas de choque, no evidenciándose deterioro funcional en ellos, considerando que el factor vascular individual parece ser el más importante en la etiología del hematoma retroperitoneal por ondas de choque.
11. Podemos afirmar, que actualmente, no está claro que el traumatismo provocado por la onda de choque induzca desarrollo de hipertensión arterial.
12. La fragmentación total comprobada de los cálculos tratados fue mayor con el equipo de tecnología electromagnética.
13. La presencia de Litiasis residual fue mayor con el equipo de tecnología Electrohidráulica.

RECOMENDACIONES

1. Promover el tratamiento de la Litiasis Urinaria con Litotricia Extracorpórea en cálculos menores a 20 milímetros que se encuentren ubicados preferentemente en la Pelvis renal.
2. Emplear en el tratamiento de Litotricia Extracorpórea por ondas de choque, utilizando el kilovoltaje adecuado así como el número de Ondas requeridas, teniendo siempre en consideración el intervalo de tiempo entre litotricias aplicadas.
3. Para la aplicación de la Litotricia extracorpórea hay que tener en cuenta una adecuada selección del paciente así como la preparación de este, insistir en los controles post-procedimiento y tener equipamientos endourológico como complemento, a fin de apoyar y mejorar los resultados de la máquina.
4. La fijación del paciente a la mesa del litotritor debería considerarse para disminuir la movilidad del cálculo con la respiración normal aumentando la eficacia de las ondas de choque y disminuir las complicaciones.
5. Hay que evitar el indiscriminado uso del Fluoroscopio del Arco en "C" del equipo de Litotricia, a fin de disminuir la sobre exposición de radiaciones ionizantes.
6. El futuro de esta alta tecnología se enmarca en los avances terapéuticos en el ámbito de la litiasis urinaria. La experiencia clínica demuestra que se obtienen mejores resultados en el tratamiento de una patología determinada mediante la asociación de diversas técnicas. En este sentido, el «futuro litotritor » deberá estar constituido por un aparato «integrado», con múltiples posibilidades endourológicas y de técnicas de imagen, que permitan la resolución terapéutica en un solo tiempo.

BIBLIOGRAFIA

1. **GOODWIN WE, CASEY W, WOOLF W.** Percutaneous trocar (needle) nephrostomy in hidronephroses. JAMA 157:891-894, 1955.
2. **PATTERSON DE, SEGURA JW, LEROY AJ.** Long term follow-up of patients treated by percutaneous ultrasonolithotripsy for struvite staghorn calculi. J. Endourol 1:777-779, 1987.
3. **CHAUSSEY C, SCHMIEDT E, JOCHAM D, BRENDDEL W FORSSMANN B, WALTHER V.** First clinical experience with extracorporeally induced destruction of the kidney stones by shock wave. J. Urol 127:417-420, 1982.
4. **CHAUSSEY C, FUCHS G J.** Current state and future development of noninvasive treatment of human urinary stones with extracorporeal shock wave lithotripsy. J. Urol 141:782-789, 1989.
5. **SPIRNAK JP, RESNICK MI.** Extracorporeal shock wave lithotripsy, in: Urolithiasis: A Medical and Surgical Reference edited by Resnick MI, Pa k Cyc, Philadelphia, Sauders 1990, pp 321-361.
6. **BROWN M.:** Comparison of the costs and morbidity of percutaneous and open flank Procedures. J. Urol 135:1150-1153. 1986.
7. **SEGURA JW.** Urolithiasis Update. June 21-23, 1996. AUA Office of Education.
8. **CHAUSSEY C.** Shock Wave Treatment for Stones in Upper Urinary Tract. Urol clin of NA. Vol 10 Nov 1983. Pp 743-750
9. **MURPHY C. J. T.:** The history of urology. Charles C. Thomas. Springfield, 1974
10. **CHAUSSEY CH, EISENBERGER F, FORSSMANN B, HEPP W.: et al:** The use of shock waves for destruction of calculi without direct contact. Urol. Res. 4: 175, 1976.
11. **CHAUSSEY CH, SCHMIEDT E, FORSSMANN B, BRENDDEL W.:** Contact – free renal stone destruction by means of shock wave. Eur. Surg. Res 11:36, 1979.
12. **CHAUSSEY CH, BRENDDEL W, SCHMIEDT E.:** Extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock wave. Lancet 13: 1265, 1980.
13. **CHAUSSEY CH.:** Extracorporeal shock wave Lithotripsy, New aspects in the treatment of kidney stone disease. S. Karger, Basel, 1982.
14. **RUIZ MARCELLAN, F. J., IBARS SERVIO, L.:** Litotricia por Ondas de Choque. Indicaciones y resultados. Actas Urol. Esp. 10: 247, 1986
15. **EISENBERGER F, CHAUSSEY C, WANNER K.** Extracorporeale anwendung von hochenergetischen stosswele nein never aspekt in der behadlung des harnsteinleides. Teil I. Akt Urol. 8:3-7, 19 77
16. **CHAUSSEY C, SCHMIEDT E, JOCHAM D, WALTHER V, BRENDDEL W:** New Aspects in the Treatment of Kidney Stones Disease. in: Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy. Edited by Chaussey C, New York, Karger, 1982, pp 36-42.
17. **FORSSMANN B:** Technical innovations for the Dornier kidney lithotripter (abstract): First International Symposium on Anesthesia and ESWL, Munich, June 20-21, 1986, p 78. HEINE G; Physical aspects of shock wave treatment. in: Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy for Renal Stone Disease. edited by Gravenstein JS and Pete r K. Boston, Butter-Worths, 1986, pp 2-9.
18. **MILETO ACP, LARANJA SMR:** Litotripsia Extracorpórea por ondas de choque (LECO), em Cálculose Renal, Fisiopatologia, Diagnóstico, Tratamento, editado por Schor N, H eilberg I P, São Paulo, Sarvier, 1995, pp 263-275.

19. **FEGAN EJ, PREMINGER MG.**: Extracorporeal Shok wave Litotripsy, tecnologic innovations and their clinica applications. NP saunders Co, Philadelphia, London, Toronto. 1992; 1-19
20. **HEINE G.**: Posibilidades de generación de ondas de choque. Nuevos aspectos en el tratamiento de la litiasis renal. Pulso ED. S.A. Barcelona. 1988; 21-44.
21. **ROSAUD A, SCHILD H.** : Fundamentos de la Litotricia, metodología diagnostica y Terapéutica. Pulso ED. S.A. Barcelona. 1992; 93 – 115.
22. **KUWARA M, KAMBE K, KUROSO S, TAKAYMA K.**: Extracorporeal stone desintegration using chemical explosive pellets as an energy source of Ander water shock waves. J. Urol. 1986 :135 : 814 - 819
23. **WALSH.** Shock-Wave Lithotripsy. Campbell's Urology, 7th ed., Copyright © 1998 W. B. Saunders Company. Página 2735.
24. **F. J. RUIZ MARCELLÁN.** Litotricia extracorpórea por ondas de choque. Actualización en el diagnóstico y tratamiento de la litiasis urinaria. Ediciones Ergon, S.A., 2000
25. **GEORGE K. CHOW MD STEVAN B. STREEM MD.** Urolithiasis Extracorporeal Lithotripsy: Update on Technology. Urologic Clinics of North America Volume 27 Number 2 May 2000. Copyright © 2000 W. B. Saunders Company
26. **RAY B. DYER MD, DEAN G. ASSIMOS MD, JOHN D. REGAN MD.** Actualización en uorradiología intervencionista. Clín. de N.A, vol. 24 N° 3 de Agosto 1997
27. **SUSAN L. KLLIKER Y JOHN J. CRONAN.** Obstrucción aguda del sistema urinario: Novedades en los estudios de imagen. Clínicas de Urología de Norteamérica – Uorradiología. Volumen 24 número 3, páginas 657-669, Agosto 1997.
28. **AMIS ES. JR. CRONAN JJ, PRISTER RC, YODER IC.** Ultrasonic inaccuracies in diagnosing renal obstruction. Urology 1982; 19: 101. S. Klahr. Uropatía obstructiva. Nefrología Clínica de L. Hernando Avendaño. Editorial Pamericana, 1997; páginas149-157.
29. **J. M. CASTILLO.** Litiasis Renal. Nefrología Clínica de L. Hernando Avendaño. Editorial Panamericana, 1997; páginas137-148
30. **CHAussy, C.H.** In vitro and in vivo studies. In Chaussy, Cli. (Eds).Extacorporeal shock wave lithotripsy. New aspects in the treatment of kidney stone disease. Karger. Basel München, 22- 36, 1982.
31. **CHAussy CH, FUCHS G, RANDAZZO, F.** “Experimental studies of the effect of ESWL on tumor celís. Proceedings of the IV Congress on Endourology and ESWL. Madrid. Spain, 1986.
32. **MC ATEER JA, EVAN AP, HAAK R, LINGEMAN JE.** CELÍ culture and in vitro to asses the bioeffects of ESWL. J Urol 1989; 141:228-A.
33. **CHAussy CH, RANDAZZ E, FUCHS G.** The effects of extracorporeal shock wave on human renal carcinoma celís and normal human embryonic celís. J Urol 1986; 135:320-A.
34. **DRACH GW, DRETÍER S, FAIR N, FINLAYSON 8, GILENwater J, GRIFIT D, LINGEMAN J, NEWMAN D.** Report of the United States cooperativ study of ESWL. J. Urol 1986; 135:1127-1133.
35. **GILBERT B, RIEHLE R, VAUGHAN D.** Extracorporeal shock wave lithotripsy and its effect on renal function. J Urol 1988; 139:482-485.
36. **MORIS JS, HUSMAN DA, WILSON WT, PREMINGER GM.** Temporal efects of shock wave lithotripsy. J Urol 1991; 145(4):881-883.

37. **NEAL DE JA, KAACK MB, HARMON EP, PUYAN F, MORANT A, RICHARDSON E, THOMAS R.** Renin production after experimental ESWL: A primate model. *J. Urol* 1991; 46:548-550.
38. **UNGEMAN J. E** Eswl: The Methodist hospital of Indiana experience. *J Urol.* 1986; 135:1134-1137.
39. **CHAUSSEY CH, FUCHS GJ.** Extracorporeal shock wave lithotripsy. Priceton custom publishing services. Monographs in Urology 1988; 8(4):82.
40. **KULB TB, LINGEMAN JE, COURTY TA, ESTEELA RE. NEWMAN D, MARTZ JMO, MOSBAUGH PO, KNAPP P.** ESWL in patient with a solitary kidney. *J Urol* 1986; 136:786-788.
41. **RUIZ MARCELÁN FJ, LBARZ SERVIO L, LAURI CUNILÍ A, GANCEDO RODRÍGUEZ Y, CABRÉ FEBRÉ P, MONSERAT ORN V.** Evaluación del daño renal en la litotricia extracorpórea por ondas de choque. En: EJ Ruíz Marcelán. Nuevos aspectos en el tratamiento de la litiasis renal. Pulso Ediciones. Barcelona 1988; 73-78.
42. **ALCOVER J, ROUSAUD A, RUÍZ MARCELÁN FJ, SERALACH N, SERATE A.** Valoración de un modelo experimental. En: J Alcover et al. Efectos adversos de las ondas de choque. Tema monográfico del LVI Congreso Nacional de Urología. Madrid 1992; 105-149.
43. **ALCOVER J, ROUSAUD A, RUIZ MARCELÁN EJ, SERALACH N, SERATE A.** Efectos inmediatos sobre el riñón.: Efectos adversos de las ondas de choque. Tema monográfico del LVI Congreso Nacional de Urología. Madrid 1992; 53-54.
44. **DELIUS M, ENDERS G, XUAN Z.** Biological effects of shock waves in drugs, dose dependence. *Ultrasound Med Biol* 1988; 14:117-122.
45. **KARISEN J, SMERIK B, HOVIG T.** Acute morphological changes in canine kidney after exposure to ESWL. A light and electron microscopic study. *Urol Res* 1991; 105-115.
46. **EVAN AP, MC ATEER JA, STEIDLE LP ET AL.** Acute renal changes induced by ESWL in the minipig. *J. Urol* 1989; 141:228-A.
47. **ROUSAUD A.** Efectos nocivos de las ondas de choque. En: A Rousaud, P Barceló (eds): Urolitiasis metodología diagnóstico y terapéutica. Pulso Ediciones. Barcelona 1992; 163-190.
48. **KAJI DM, XIE HW, HARDY BE, SHEROD A, HUFMAN JL.** The effect of ESWL on renal growth, function and arterial blood pressure in an animal study model. *J Urol* 1991; 146:544-547.
49. **THIBAUT PH, DORY JP, COTARD JP, MORILON UY, VALENCIEN G, ANDRE-BOUGARAN L.** Lithotripsie a impulsion ultracourtes. Etude experimentale sur une lithiase renale du chien. *Ann Urol* 1986; 20:20-25.
50. **MORIS US, HUSMAN DA, WILSON WT, DEMTDT U, FULGHAM PF, CLAYMAN RV, PREMINGER GM.** A comparison of renal damage induced by varyng modes os shock wave generation. *J Urol* 1991; 145(4):864-867.
51. **MUSCHTER R, SCHMILIER M, HOFSTETER AG, LOHRS U.** ESWL-induced changes in renal parachyma, an experimental study using modified Dornier HM3. Proceedings of the VI Congress on Endourology of The EUA. London 88.1988.
52. **WILBERT DM, REICHENBERGER H, NOSKE E, RIEDMILER H, AÍREN P, HOHENFELÍNER R.** New generation shock wave lithotripsy. *U Urol* 1987; 138:563-565.

53. **JAEGER P, REDHA E, UHISMIDT U, HAURI D.** Morphologic changes in canine kidneys following ESWL treatment. *Urol Res* 1988; 16:161-166.
54. **FRANK P. BEYUN, W. DENNIS FOLEY, ANN PETERSON Y BRAD WHITE.** Evaluación del paciente: Pruebas de laboratorio y estudios de imagen. *Clínicas de Urología de Norteamérica – Urolitiasis*, 1997; Vol 24, número 1, página 107-127. Edición española.
55. **G. ZANETTI, R. RUSSO, F. OSTINI, F. ROVERA, A. GUAMERI, E. MONTANARI.** Cardiac dysrhythmias induced by extracorporeal shock wave lithotripsy. 15th World Congress on Endourology. 31 august-3 september, 1997. Edinburgh, Scotland, UK.
56. **A. MEHRSAI, G. POURMAND, K. AFSHAR.** Bacteriuria and extracorporeal shock wave lithotripsy, prophylaxis and treatment. 15th World Congress on Endourology. 31 august-3 september, 1997. Edinburgh, Scotland, UK.
57. **NICK F. LOGARAKIS, MICHEL A. S. JEWETT, J. LUYMES, R. JOHN D'AM HONEY.** Variation in clinical outcome following shock wave lithotripsy. *The Journal of Urology* 2000; 163:721-725.
58. **J. TALATI, S. KHAN, R. BIYABANI, R.A. KAHN, et al.** Reducción de la exposición a la radiación en pacientes durante el seguimiento de la litotricia con ondas de choque. *BJU International*, Junio 2000; volumen 3, número 3, página 404-407. Edición española.
59. **DIETRICH GRAVENSTEIN MD.** Anesthesia and renal considerations extracorporeal wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy. *Anesthesiology Clinics of North America* Volume 18 Number 4 December 2000.
60. **M. ARRABAL MARTÍN.** Litotricia extracorpórea en España en el siglo XX. *Actas Urológicas Españolas* 2000, Volumen 24, número 9: 699-708.
61. **TODD D. COHEN, GLENN M. PREMINGER.** Urolitiasis-Tratamiento de los cálculos de los cálices. *Clínicas de Urología de Norteamérica* 1997; volumen 24, número 1 :89-105. Edición española.
62. **B. SABNIS, K. NAIK, S. H. PATEL, M.R. DESAI, S. D. BAPAT.** Extracorporeal shock wave lithotripsy for lower calyceal stones: Can clearance be predicted? *British Journal of Urology* 1997; 80: 853-857.
63. **RAJIV K. SINGAL MD, FRCSC, JOHN D. DENSTEDT MD, FRCSC.** Urolithiasis contemporary management of ureteral stones. *Urologic Clinics of North America* Volume 24, Number 1, February 1997.
64. **SANJAY RAMAKUMAR MD, JOSEPH W. SEGURA MD.** Renal calculi - Percutaneous Management – Minimally invasive surgery of the kidney: A problem oriented approach. *Urologic Clinics of North America*, Volume 27 Number 4, November 2000.
65. **URETERAL STONES CLINICAL GUIDELINES PANEL SUMMARY REPORT ON THE MANAGEMENT OF URETERAL CALCULI.** *The Journal of Urology* Volume 158, Number 5, November 1997, P1915. Copyright © 1997 American Urological Association, Inc.
66. **LINGEMANN JE, NEWMAN D, MERTZ JHO, MOSBAUGH PG, STEELE RE, KAHNOSKI RJ et al.** Extracorporeal shock wave lithotripsy: the Methodist Hospital of Indiana experience. *J Urol* 1986; 135: 1134-1137.
67. **M. ARRABAL MARTÍN.** Litotricia extracorpórea en España en el siglo XX. *Actas Urológicas Españolas* 2000, Volumen 24, número 9: 699-708.
68. **CARISON P, KINN AC, TISELIUS HG, OHISEN H, RAHMQVIST M.** Cost effectiveness of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous

- nephrolithotomy br medium size-e kidney stone. Scand J Urol Nephrol 1992; 26(3):257-263.
69. **CHANDHOKE PS, ALBAL DM, CLAYMAN RV.** Long-term comparison of renal function in patient with solitary kidney and or moderate renal insufficiency undergoing extracorporeal shock wave lithotripsy or percutaneous nephrolithiasis J Urol 1992; 147(5):1226-1230.
70. **SARICA K, KUPELI 5, GOGUS O, SARICA W.** Long-term folowup of renal morphology and function in children after lithotripsy. J Endourol 1993; 7(suppl 1):S-75.
71. **STROHMALER WC, CARL A, WILBERT DM, BICHÍER KM.** Plasma renin and endothelin after extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL), in human. J Endourol 1993; 7(1):572
72. **SCHULTZ L, LAZICA M, LAMPEL A, THÚROF JW.** Long term efect of ESWL en stone free rate, blood pressure and renal function. J Endoural 1993; 7(suppl)1 :S-189.
73. **LINGEMAN JE, WOODS JR, Toth PO.** Blood pressure changes following extracorporeal shock wave litrotripsy and other forms of treatment for nephrolithiasis. JAMA 1990; 4-263-13) :1789-1794.
74. **ZANETI J, MONTANASI E, TRINCEN A, GUARNEN A. CERE-SOLI A, MAZZA L, AUSTONI E.** Long-term folowup of blood pressure after extracorporeal shock wave lithotripsy. J Endourol 1992; 6(3):195.
75. **ZITO A, DE SIO M, MANSI A, COVELI EM. D' ARMIENTO M.** Renin plasma level evaluation in the ESWL folowup. J Endourol 1993; 7-1):S-73
76. **DE ALMEIDA CLARO J, LOPES LIMA M, FERREIRA U, RODRIGUES NETO N JR.** Blood pressure changes after extracorporeal shock wave lithotripsy in normotense patients. J Endourol 1993; 7(1):S-1 45.

ANEXOS

6.1 Ficha de Reconocimientos de Datos

ANEXO I INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCION DE DATOS									
I. Datos de Filiación									
1. Nombre	<input type="text"/>								
2. Edad	<input type="text"/>	3. Genero:	Femenino	<input type="text"/>	1	Masculino	<input type="text"/>	2	
4. N° Hist. C.	<input type="text"/>	5. N° de caso:	<input type="text"/>	1	6. Fecha	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	6. Fecha
II. Característica Generales									
7. Ubicación del Calculo									
Riñon Derecho	<input type="text"/>	1	Pelvis renal	<input type="text"/>	1	Caliz Sup	<input type="text"/>	2	Caliz Medio
	<input type="text"/>	3		<input type="text"/>	4		<input type="text"/>	5	Caliz Inf
Riñon Izquierdo	<input type="text"/>	2	Pelvis Renal	<input type="text"/>	1	Caliz Sup	<input type="text"/>	2	Caliz Medio
	<input type="text"/>	3		<input type="text"/>	4		<input type="text"/>	5	Caliz Inf
Ureter Derecho	<input type="text"/>	3	1/3 Proximal	<input type="text"/>	1	1/3 Medio	<input type="text"/>	2	1/3 Distal
	<input type="text"/>	4		<input type="text"/>	3		<input type="text"/>	4	Intramural
Ureter Izquierdo	<input type="text"/>	4	1/3 Proximal	<input type="text"/>	1	1/3 Medio	<input type="text"/>	2	1/3 Distal
	<input type="text"/>	5		<input type="text"/>	3		<input type="text"/>	4	Intramural
Intramural Der.	<input type="text"/>	5	Vesical Der.	<input type="text"/>	7				
Intramural Izq.	<input type="text"/>	6	Vesical Izq.	<input type="text"/>	8				
8. Numero de sesión									
Primera	<input type="text"/>	1	Segunda	<input type="text"/>	2	Tercera	<input type="text"/>	3	Cuarta
	<input type="text"/>	4		<input type="text"/>	5		<input type="text"/>	6	
Quinta	<input type="text"/>	5	Sexta	<input type="text"/>	6	Septima	<input type="text"/>	7	Octava
	<input type="text"/>	8		<input type="text"/>	9		<input type="text"/>	10	
9. Grado de Fragmentación									
No	<input type="text"/>	1	Leve	<input type="text"/>	2	Parcial	<input type="text"/>	3	Total
	<input type="text"/>	4		<input type="text"/>	5		<input type="text"/>	6	
10. Tamaño del Calculo									
0 a 5 mm.	<input type="text"/>	1	6 a 10 mm.	<input type="text"/>	2	11 a 15 mm.	<input type="text"/>	3	16 a 20 mm.
	<input type="text"/>	4		<input type="text"/>	5		<input type="text"/>	6	
21 a 25 mm	<input type="text"/>	5	26 a 30 mm	<input type="text"/>	6	30 a 35 mm	<input type="text"/>	7	Mayor a 35 mm.
	<input type="text"/>	8		<input type="text"/>	9		<input type="text"/>	10	
11. Analgesia									
No	<input type="text"/>	1	Fentanilo	<input type="text"/>	2	Ketoprofeno	<input type="text"/>	3	Otros
	<input type="text"/>	4		<input type="text"/>	5		<input type="text"/>	6	
12. Anestesia									
No	<input type="text"/>	1	General	<input type="text"/>	2	Epidural	<input type="text"/>	3	Otros
	<input type="text"/>	4		<input type="text"/>	5		<input type="text"/>	6	
13. Sedación									
No	<input type="text"/>	1	Midazolam	<input type="text"/>	2	Diazepán	<input type="text"/>	3	Otros
	<input type="text"/>	4		<input type="text"/>	5		<input type="text"/>	6	
14. Densidad									
Radiolucido	<input type="text"/>	1	1 (+)	<input type="text"/>	2	2 (++)	<input type="text"/>	3	3 (+++)
	<input type="text"/>	4		<input type="text"/>	5		<input type="text"/>	6	
15. Uso de cateter									
No	<input type="text"/>	1	Simple	<input type="text"/>	2	Doble J	<input type="text"/>	3	Nefrostomico
	<input type="text"/>	4		<input type="text"/>	5		<input type="text"/>	6	
16. Complicaciones									
No	<input type="text"/>	1	Fiebre	<input type="text"/>	2	HTA	<input type="text"/>	3	Dolor
	<input type="text"/>	4		<input type="text"/>	5		<input type="text"/>	6	
Equimosis	<input type="text"/>	5	ITU	<input type="text"/>	6	Hematuria	<input type="text"/>	7	Calle Litiasica
	<input type="text"/>	8		<input type="text"/>	9		<input type="text"/>	10	
Cólico R.	<input type="text"/>	5	Septicemia	<input type="text"/>	6	Arritmias	<input type="text"/>	7	Otros
	<input type="text"/>	8		<input type="text"/>	9		<input type="text"/>	10	
17. Nro. Ondas									
3000	<input type="text"/>	1	4000	<input type="text"/>	2	4500	<input type="text"/>	3	5000
	<input type="text"/>	4		<input type="text"/>	5		<input type="text"/>	6	Mayor de 5000
	<input type="text"/>	7		<input type="text"/>	8		<input type="text"/>	9	